جغرافية البحار والمحيطات

دكتور
طلعت أحمد محمد عبده
أستاذ الجغرافيا المساعد بجامعة الأزهر بالقاهرة
وأستاذ الجغرافيا المشارك بكلية الآداب للبنات بالرياض

دكتورة
حورية محمد حسين جاد الله
جامعة القاهرة (فرع الفيوم)
وأستاذ الجغرافيا المساعد بكلية الآداب للبنات بالرياض

دار المعرفة الجامعية
٤٠ ش سوتير - الأزاريطة - ت ٤٨٣٠١٦٣
٣٨٧ ش قنال السويس - الشاطبي - ت ٥٩٧٣١٤٦

جغرافية البحار والمحيطات

دكتور/ طلعت أحمد محمد عبده

أستاذ الجغرافيا المساعد بجامعة الأزهر بالقاهرة

وأستاذ الجغرافيا المشارك بكلية الآداب للبنات بالرياض

دكتورة/ حورية محمد حسين جاد الله

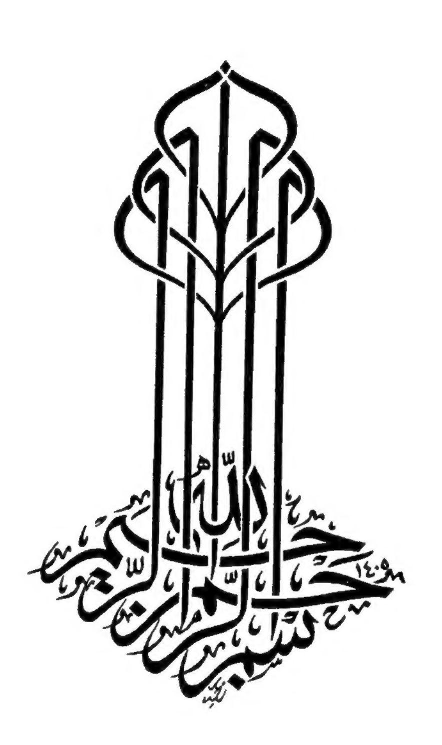
جامعة القاهرة (فرع الفيوم)

أستاذ الجغرافيا المساعد بكلية الآداب للبنات بالرياض

دار المعرفة الجامعية

٤٠ ش سوتير - الأزاريطة - ت ٤٨٣٠١٦٣

٣٨٧ ش قنال السويس - الشاطبي - ت ٥٩٧٣١٤٦


بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة الطبعة الثانية
من كتاب جغرافية البحار والمحيطات
دراسة جغرافية في النشأة والتكوين

بسم الله الرحمن الرحيم ، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد ﷺ ، وعلى آله وصحبه ، ومن اهتدى بهديه إلى يوم الدين

كان من بواعث إظهار الطبعة الثانية من هذا المؤلف ، أن طبعته الأولى كانت قد نفذت منذ أكثر من ثلاث سنوات ، الأمر الذي شجعنا كمؤلفين على التفكير في إظهار الطبعة الثانية منه لكننا عاهدنا أنفسنا أن نطوره سواء في الكتابة العلمية ، أو في فن التكنيك الكرتوجرافي ، خاصة وأن طبعته الأولى جاءت إلينا « متواضعة » إلى حد كبير وبالذات في المجالين السابقين !!.

ولقد اتجهنا في مجال الكتابة العلمية إلى استحداث موضوعات برزت مثلاً في الفصل الأول؛ الذي ورد بعنوان « أهمية البحار والمحيطات » ، في إيضاح نوعية مصايد الثروة المائية أو مصايد المياه المالحة ومدى ما أتيح لها من مقومات جغرافية ساهمت في نجاحها عالمياً . كذلك طرقنا موضوع الحدود السياسية الدولية ودور البحار والمحيطات فيها ، خاصة بعدما تبينا مدى قيمتها الاقتصادية خاصة للوحدات السياسية التي تساحلها .

كذلك وجدنا أنه من المنطقي علمياً أن نعرف القارىء بأقسام المياه المالحة (كالمحيط والبحر والخليج والمضيق المائي ثم البرزخ) . وكان هذا مدخل علمي هام تضمنه الفصل الثاني مع التنويه إلي تعدد تعريفات قسم واحد فقط من أقسام المياه المالحة « كالبحار مثلاً ؛ فوجدناها ذات تعريفات علمية ، بعضها جيولوجي « جيوسنكلين Geosynclines» وبعضها قديم يخلط بين البحر والخليج أحياناً ، وبعضها حديث ترتبط جذوره بتحديدات سياسية كالبحر الإقليمي ،

والبحر العالي أو المفتوح !!

ولاحظنا في مجال الكتابة والاستحداث العلمي ، أن الفصل الثالث قد تضمن تحليلاً علمياً « لخلفية الأساطير البحرية وقام بالتركيز عليها ، على اعتبار أن مفتاح المعرفة الأوقيانوسية قد بدأ من « بوابة مصغرة لها هي « البحار» .

كما أضاف الفصل الرابع ، والذي ورد إلينا منقسماً إلى قسمين ؛ الأول منهما يتعلق بعرض نظريات Thories وفرضيات Hypothes كيفية تكوين «أحواض Basins» المحيطات فقط ، لكنه تغلغل وراء فكرة تحليل نظريتي الزحزحة القارية والصحائف التكتونية وهما الآن من النظريات العلمية ذات الوزن أو الثقل العلمي الهام والذي لايمكن إغفاله في مجال تطوير العلوم الجغرافية وخاصة الطبيعية منها . أما القسم الثاني من هذا الفصل فقد تعلق بكيفية تكوين مياه الغلاف المائي Hydrosphere للبحار والمحيطات باعتبارها مياه « كونية فطرية Juvenile. Water ، ثم مياه الانبثاق التكتونية أو البركانية . ولقد أبرز هذا الفصل بذلك كيفية تكامل نسيج غلاف البحار والمحيطات (ما بين حوض مقعر ، ومياه تملأه) لتضيف إلى كوكبنا سمة الحياة بمختلف صورها تماشياً مع الآية الكريمة بسم الله الرحمن الرحيم ﴿ وجعلنا من الماء كل شيءٍ حي ﴾ صدق الله العظيم .

كما تضمن الفصل الخامس الخاص بالغمر البحري إضافاته العلمية المستحدثة ، عند عرضه لموضوع الغمري البحري ومخلفاته على كتل اليابس ، كدليل دامغ على عدم ثبات العلاقة بين المسطحات المائية المالحة وكتل اليابس (الجزرية والقارية) . كذلك تطرق الفصل السادس إلى عرض لـلتوازن الرأسي بين . . . طبوغرافية كتل المياه المحيطية وبين طبوغرافية كتل اليابس التي تجاورها، الأمر الذي جسده لنا « التكنيك Technique الكارتوجرافي في المنحى الهبسوجرافي Hypsographic Curve !!

ولقد تضمنت الفصول الخمسة التالية للفصل السادس ، على إضافات علمية جوهرية وجديدة ، تعد في واقع الأمر « سمة جوهرية لهذا الكتاب من

جهة » ، و« عموده الفقري من جهة ثانية » . . عندما اتفقت جميعها في حمل « الطابع التفسيري والتحليلي » في مجال نشأة محيطاتنا الخمسة. مع إضافة البعد الزمني Time Factor في هذا المجال باعتبار؛ « أن للمحيطات جغرافيات ماض . . Geographis of the Past أو جغرافيات تاريخية -Historical Geo Geographies ، وعلينا نحن كجغرافيين الرجوع إليها حتى نُكسب من خلالها جغرافية الحاضر Modern Geography or Present - Day Geography عمقها ومعناها « طبقاً لرأي «هارتشهورن» عام ١٩٥٩م (R. Hartshorne) الفيلسوف الجغرافي المعروف بالقرن العشرين[1] »!.

ومن هذا المنطلق قامت الجغرافية التاريخية الطبيعية ، بوظيفتها التي حددها علماؤها في عدة مجالات وردت عبر آراء برستون جيمس (عام ١٩٥٩م) Preston James وبرينس (عام ١٩٧٠م) Prince (H.C.) ، وغيرهما الكثير .

ـ فلقد حدد « برستون جيمس Preston James (عام ١٩٥٤م) ، أن الجغرافيا التاريخية هي علم دراسة الظاهرات الجغرافية (الطبيعية والبشرية)، على طول الزمن أو هي جغرافية الماضي لتلك الظاهرات .

- Historical Geography is , that branch of geography that deals with the Changes of Geographic Phenomena Through time ... or the Geographies of the Past!![2]

ـ كذلك حدد براينس (عام ١٩٧٠م) Prince (H.C.) ، مجالات « مهمة علم الجغرافيا التاريخية كالآتي :

1- Hartshorne(R.), Perspective On the Nature of Geography Rand Mcnally, Chicago, 1959,, PP. 100-150.

2- Preston Joames, American Geography, Inventory and Prospect, Washington, 1954, PP. 1-8 .

أ- إنها علم يتناول عـرض زمني مسلسل Chronicles للتغير الجـغرافي عبر الزمن ، وهذا ما طبق على المحيطات الخمس من زاويتي النشأة والتكوين .

ب - إنهـا علم يتضـمن «دراسات اسـترجـاع احـداث ظاهرات جغـرافيـة متـغيـرة . . » Retrogressive narratives، لازالت بقـاياها تعاصرنـا حتى الآن Relict Features مثلمـا سنرى في عرض المحـيطات الخمسـة بإذن الله داخل هذا المؤلف .

جـ - إنها علم « يـتمحـور دورانه » حول تقيـيم نقدي Gritical apprecia-tions أوتحليلي لبعض مفاهيم الماضي القديمة Preceptions of the Past[1] .

وهكذا كانت مهمـة الفصول الخمسة تطبيـقيه في مجال الجغرافيـة التاريخية للمـحـيـطات كـالهـادي (أبو المحـيطات أو ابـكرها ظهـوراً The Primordinal Ocean)؛ والأطلنطي (محـيط التفلق أو التـصدع الطولي) ، مع الاستـعانة هنا بالذات بدراسات التطور التـاريخي لنشأته وتطوره ، وتعضـديد نشأته وتطوره من خلال خطوط الايزوكرون Isochrons Lines ، التي طبقت على نصفه الشمالي، وكذلك المحيط الهندي (المحـيط المغلق باليابس في نصفه الشمالـي أو محيط قارة جندوانا القديمـة) . إضافـة إلى محـيط القطب الشمالـي (وهو محيط الانتـقال القاري الذي أحـيط بحلقة اليـابس القطبي) . ثم محـيط القطب الجنوبي (وهو محيط الارتحال الذي ابتـعدت عنه كتل القارات مخلفة في قلبه قارة انتاركتيكا) .

وهكذا كانت تلك الفصول الخمسة مجالاً رحبـاً للجغرافية التاريخية السابقة على نشأة الإنسـان بالطبع ، فكانت بحق إضافة علمـية جوهرية لهـذا الكتاب ، نرجـو أن نكون قـد أجـدنا في توصـيل أفكارها إلـى القـارئ بما في ذلك طلابنا داخل إطار علم الجغرافية .

كمـا أجادت الفـصول الخـمسـة في عرض مـشكلة التلوث المائي بالبـحار

1- Prince (H.C.) , Progress In Historical Geography, London, 1970, P. 110.

الهامشية للأطلنطي والهندي . كما سنرى ، مع التطبيق على تلوث البحر المتوسط والبحر الأحمر .

كذلك تعددت الإضافات العلمية الأحدث فوردت مثلاً في الفصل الثالث عشر ، دراسة علمية دقيقة للتيارات البحرية والفرق بينها وبين المندفعات البحرية Water Currents & Water Drifts مع إبراز العلاقة بينهما من زاويتي الاتفاق والاختلاف ، كذلك مدى صحة ارتباط نشأة أهم أنواعها (كتيار الخليج الدفئ) بدوره « البواء » أو ثعبان البحر ، وكيفية إبراز أمثلة المندفعات البحرية بالمحيط الشمالي ومدى تطابقها مع اتجاه الرياح السائدة به .

كما اتجهنا في مجال فن التكنيك الكارتوجرافي إلى الاستعانة بخرائط تطورية اشرنا إلى مصادرها بالطبع ، لكنها كانت معقدة فحاولنا تبسيطها من خلال التعليق عليها بالشرح ، ومن خلال محاولة توزيع الظاهرات عليها بوضوح ، وكم كانت الخرائط صعبة من حيث التكنيك الفني لها ، إذ أنها كانت تتمثل في خطوط منحنية دائرية - غلبت على خرائط المحيط الهادي بالذات وعلى خطوط زمنه المتساوية التي أرخت قاعه - كما برزت صعوبة التكنيك الفني في إظهار مجسمات « ثلاثية الأبعاد مثلاً للبحر المتوسط A Three-Dimensinal Representations ، وكذلك للجزيرة العربية وحول البحر الأحمر لبيان حركية اللوح العربي عن الإفريقي على طول خيط الحيد Axial Valley الواقع داخل أخدوده الأوسط The Central Trough ، إضافة إلى مجسمات المحيط المتجمد الشمالي ، والمحيط الدائري حول انتاركتيكا . ولقد حاولنا كمؤلفين ألا نمل من إخراج خرائط هذه الطبعة بصورة مرضية حتى تستحوز انتباه الدارس والقارئ وتضيف إليه بعداً جغرافياً وكارتوجرافياً دقيقاً . خاصة وأن خرائط الطبعة الأولى كانت قد فقدت تماماً . لهذا مكثنا في إعداد خرائط هذه الطبعة فقط أكثر من عامين !! لهذا نرجو من الله ثم من قراء هذا المؤلف أن يحوز (من خلال مجهوده الخرائطي إعجابهم ورضاهم) . كذلك

ينبغي أن ننوه إلى حداثة التكنيك الكارتوجرافي في مجال الاستعانة بخرائط « الايزوكرون التأريخية » ، و« خرائط الايزوكلين » ثم مجموعة خرائط رصد حركية القطب الجنوبي « لكارير » K.M.Creere، التي تابعت انتقاله مابين دوائر العرض القديمة Palaeolatitudes (لعام ١٩٦٥م) ، والتي عرض لها الكتاب ليبرز لنا مدى الصعوبة والدقة الكارتوجرافية التي شاهدتها الطبعة الثانية لهذا المؤلف.

أخي القارئ وأخي الدارس وأخي المتخصص في علم الجغرافية وأخي غير المتخصص فيه ، هذا كتاب جغرافية البحار والمحيطات « دراسة جغرافية في النشأة والتكوين » . . . إنه ثمرة كفاح وصبر وجهد ومعاناة ، كذلك فإنه ثمرة تعاون بين المؤلفين . . نرجو الله أن يديم نعمتها علينا . . وأن ينعم بها أيضاً قراء هذا المؤلف ، ونرجو أن نذكرك أنه لايحمل الكمال !! إذ أن الكمال من صفات الله سبحانه وتعالى . . . بل إنه خطوة جادة على درب جغرافية البحار والمحيطات الذي سار عليه أساتذتنا ونسير نحن عليه الآن من ورائهم ،وسوف تسير عليه أجيال من بعدنا . . . لكل منها إضافاتها العلمية التي يجب ألا نهملها أو نستخف بها !!.

ومن ناحية موضوعات الكتاب فقد برزت إضافات الزميلة الدكتورة حورية محمد حسين جاد الله في كتابة فصله الأول من ناحية موارد الثروة الاقتصادية والمصايد العالمية بالبحار والمحيطات . أما باقي الفصل فتناوله الزميل الدكتور طلعت أحمد محمد عبده ، كذلك تناولت سعادة الدكتورة حورية محمد حسين تعريفات الفصل الثاني (للبحر والخليج والمضيق والبرزخ) أما باقي الفصل فكان للدكتور طلعت أحمد محمد عبده ، كذلك تناول الفصل الثالث والرابع والخامس والسادس وما تلاه حتى الفصل السادس عشر ، أما الفصل السابع عشر فكان من نصيب الدكتورة حورية محمد حسين ، إضافة إلى مساهمتها الفعالة في إعداد بعض خرائط الكتاب إلى جانب المؤلف بالطبع .

هكذا نرجو من الله أن ينال هذا الكتاب إعجاب القارئ والدارس معاً ونعدهما أيضاً بأننا سنوالي التحسين والإضافات كلما أتيحت لنا الفرصة داخل صفحات وطبعات أحدث له بإذن الله .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

المؤلفان

دكتور/ طلعت أحمد محمد عبده دكتورة/ حورية محمد حسين جاد الله

الفصل الأول

أهمية البحار والمحيطات

الفصل الأول
أهمية البحار والمحيطات

تُعد البحار والمحيطات أحد أقسام ظاهرات سطح الأرض الكبرى ذات المرتبة الأولى - التي تشتمل بالإضافة إليها كتل القارات اليابسة - كما تحتوي المحيطات بدورها على تضاريس المرتبة الثانية (الموجبة والسالبة) ولعل الأهمية الأولى لها ترتبط بغلبة مساحتها على سطح الأرض

الأهمية الأولى : ضخامة امتداد غلافها المائي على سطح الأرض

إذ تُعد البحار والمحيطات بمثابة أحد الأغلفة الأربعة التي تغلف كوكبنا الأرضي، وربما يتضح ذلك من أنها تشغل حوالي ثلاثة أرباع (أو ما يوازي ٧١٪)، وبالتحديد حوالي ٣٦٩ مليون كيلومتراً مربعاً من مساحة سطح كوكب الأرض، بينما نجد أن مساحة قاراتنا السبع حوالي ١٤٦ مليون كيلومتراً مربعاً فقط من مساحة سطح كوكب الأرض!، وربما نستدل على عظم هذه المساحة المائية إذا ما افترضنا تجميع كتلة اليابس (بقاراتها السبعة) ووضعها بأكملها داخل جزء واحد من المحيطات المائية الكبرى كالمحيط الهادي، فسنجده يتسع لها ويستوعبها! حيث تبلغ مساحته هو وحده ١٦٦ مليون كيلومتراً مربعاً(*)

ومن هنا ملأت مياه البحار والمحيطات تجاويف وجه الأرض «الجيودي» Gieoid الذي عرفه (لستنج Listing) بأنه «وجه صخري يموج بالارتفاعات والانخفاضات»، وقريب من الجسم الكروي ذو القطع الناقص Ellipsoid [1].

---

* تقدر مساحة المحيط الهادي وحده بحوالي ١٤٢ مليون كيلومتراً مربعاً.

(١) Arthur & Doris (L.) Holmes, "Principal of Physical Geology", Third Edition, London, 1987, pp. 18-19.

طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة «الجغرافيا الطبيعية»، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٥ ، ص٤٤٢. عن مساحة سطح الأرض اليابسي انظر: توني كرايسب ثم طه رضوان ، ومحمد محمود الديب ، أصول الجغرافيا الاقتصادية ، جامعة الأزهر، ١٩٨٨ (١٤٠٨هـ)، ص ٧٥ .

مكونًا فوقه غلافًا مائيًا Hydrosphere ، ويكاد أيضًا أن يحيط كوكب الأرض، ويتخلله عبر قشرته الكرستية القارية، بدرجة كبيرة جعلت (ميتشل بازلي) في أطلسه الشهير (عام ١٩٧٧م) يعلق عليه بقوله

إن من أبرز المعالم التي يتحلى بها كوكبنا الأرضي عند النظر إليه من الفضاء الخارجي، هو تلك الكميات المائية الهائلة التي تكاد أن تطغى على سطحه وتصبغه باللون الأزرق، لذا كان من الإنصاف أن نغير اسم «كوكبنا الأرضي الحالي» إلى اسم آخر بديل عنه، ألا وهو «الكوكب المائي» Water Planet ! .. إذ أن ظاهرتي التبخر Vapour والتساقط Droplets اللتان ترتبطان بسحب الغلاف الغازي تُعدان في الواقع بمثابة «جزيئ» ضئيل، ربما يوازي كسر بسيط من الدقيقة، أو بمعنى آخر ثانية زمنية منها Aminute fraction، إذا قارنا كمية ماؤه بإجمالي كمية المياه الممثلة في البحار والمحيطات، ولا يفوتنا أيضًا مصادر الماء الضئيلة الأخرى التي تتواجد على سطح قاراته ممثلة في الأنهار والبحيرات والغطاءات الثلجية Ice Caps ، إضافة إلى كميات مائية أخرى تتسرب عبر صخور القارات بحيث تملأ تجاويفها ومسام صخورها Cavities & Pores مكونة المياه الجوفية. لكن الغلبة المساحية أيضًا لمياه البحار والمحيطات.

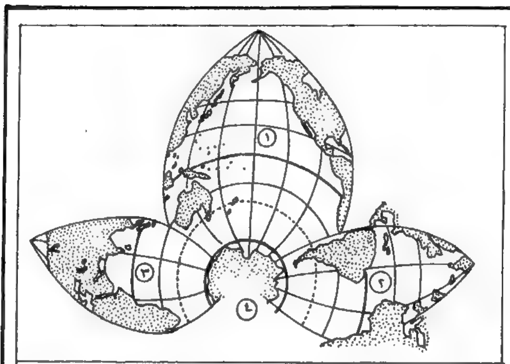
لهذا كله نجد أن الغلاف المائي لكوكبنا الأرضي يمتاز بالكبر والتنوع إلى درجة أنه جدير باسمه السابق![1] (انظر شكل رقم ١ الذي يوضح غلبة

1 - The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, London, 1977, pp. 17-18.

- Tony Crisp, The Active Earth, "Glaciers", Nairobi-Kenya, Reprinted, 1980, p. 7.
(يشير نفس المرجع إلى المساحة الإجمالية لليابس بـ ١٤٩ مليون كم٢).

- Bertha Morris Parker, The Earth Changing, Wisconsin (U.S.A.), p. 20.

- Bertha Morris Parker, Life Through the Ages, (U.S.A.), 1958, p.6.



(الشكل رقم (١) غلبة المسطحات المائية (المحيطات والبحار) على سطح كوكب الأرض ولذا يرى هنتشل بارنل) أنه من الأفضل تغيير اسم كوكبنا الأرضي إلى الكوكب المائي!! إذ أن إجمالي مساحة الكتلة المائية حوالي ٣٦٩ مليون كيلومترا مربعا (أو ١٤٣ مليون ميل مربع) أي قدر مساحة كتلة اليابس التي البالغ إجماليها نحو ١٤٦ مليون كيلومترا مربعا (أو ١٤٣ مليون ميل مربع)، حوالي أربعة أضعاف، وتتوزع مساحة المحيطات كالتالي:
١- الهادي ١٦٦ مليون كم٢، ٢- الأطلنطي ٨٢ مليون كم٢، ٣- الهندي ٧٣٫٦ مليون كم٢ ٤- الجنوبي ٢٠ مليون كم٢، بينما نجد أن الشمالي ١٢٫٦ مليون كم٢ فقط!!

المسطحات المائية (البحـار والمحيطات على سطح كوكب الأرض، ولاحظ تضاريس المرتبة الأولى ومكوناتها).

الأهمية الثانية هي ضخامة الدور الحيوي الذي لعبته البحار والمحيطات:

شهدت البحار والمحـيطات أول إرهاصات الحياة الحيوية، فبدت فـيها الحياة في هيئة متواضعة ذات خلية واحـدة جرى العرف على تعريفها باسم طلائع الحياة (أي البـــورتوزوا Proto Zoaires)، وهي تكونت وفـقًا لرأي (برتا موريس باركـر Bertha Morris Parker) على مراحل؛ كـانت بدايتها الفيـروسات Virus (أو الحـشرات الســامـة)، ثم تحولت بدورها إلى بـكتريات تحـول بعـضهـا أيضًا إلى «كائنات أحـادية الخلية» مـا لبثت بدورها أن تجـمعت داخل الوسط المائي للبـحار والمحيطـات في هيئـة أكوام (كمـا حدث في الأسـفنج)، وصارت تقـوم بوظائف متعددة، ثـم ماجت بها مياه البحـار والمحيطات، فقامت أمواجهـا بنقلها منها إلى حواف كـتل اليابس (فـبدأت عند شـواطئها ثم تغلـغلت منها إلى سواحـلها) من خلال حـركاتهـا أو عمليـات الغمر الـبحري (أي التـقدم البـحري)، ثم الحـسر البحـري (أي التراجع البـحري أيضًا). الأمـر الذي تمخض عنه نشأة العـديد من البطائح المائيـة والمستنقـعات ثم البـحار الداخليـة التي احتـلت الأجزاء الأرضـية الهابطة من اليابس الكرستي، في ما قبل الكمبري.

وهكذا يبـرر لنا العـرض السـابق ذلك الدور الهـام للوسط المائي بالبـحـار والمحيطات، فـقد كان مـهد الحيـاة وبالتحديد طلائعـها، أما اليـابس القاري فلم يتقبلهـا بسبب ارتفاع درجة حرارته والتـهاب قشرته الكرستـية، الأمر الذي ترتب عليه غلبة مخلفاته الحـياتية البائدة في هيئة متفحـمة أو متكربنة، بحيث لـم نتمكن أبدًا من الاطلاع على تمييز أشكالهـا أو هيئاتها، حتى عند حواف صـخور اليابس المجاور للبحار والمحـيطات. وبالتالي قلة رصيده من «الحفـريات أو المستحاثات أو المتحـجرات» ذا الشكل الهلامي غـير المحدد، لفـقدها أيضًا للأجـزاء الصلبة التي يمكن أن تتحجر وتحفظه لنا The Hard Part & Preservation .

وينبغي الإشارة إلى أن أهم الوظائف التي قامت بها الكائنات وحيدة الخلية، أنها تفاعلت جزئيًا مع الإشعاع الشمسي، فكان منها ما يحول الأشعة الحيوية إلى كلورفيل، وكان منها ما لا يتقبل ذلك. ومن هنا تكونت الإرهاصات الأولى للحياة الحيوية النباتية والحيوانية، من خلال ممارسة البعض منها للتفاعلات الكيماوية الهامة Chemistry for life ، الأمر الذي يؤكد ضخامة الدور الحيوي للبحار والمحيطات في بداية الحياة على سطح كوكب الأرض.

ولقد تأكد لنا ذلك في الزمن الجيولوجي الثاني، وبالذات في (عصره السيلوري)، عندما ظهرت به أول الأحياء الفقارية «ممثلة في العقارب البحرية الضخمة» التي عرفها لنا (ريتشارد مودي عام ١٩٨ Richard Moody) باسم (باليوفونيوس Palaeophonus)، وذكر أنها عقارب السيلوري Silurian Scorpion

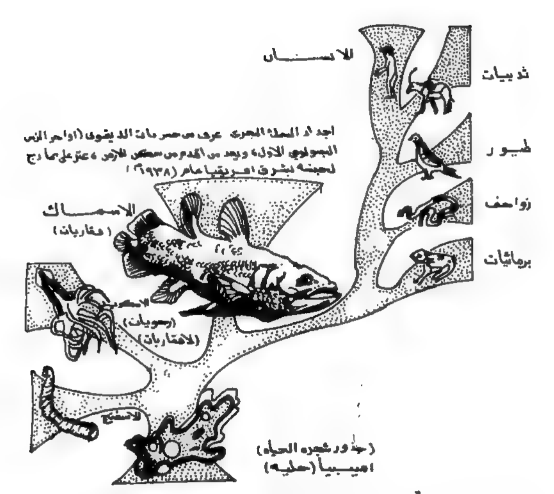
تلى ذلك ظهور أجداد الأسماك الحالية وهي من نوع الحيوانات الفقارية ذات الزعانف المزودة بالفصوص Lobed fins في أواخر السيلوري وبداية الديفوني، وكانت في البحيرات والأنهار والبحار، وعقبت عليها (برتامورس باركر عام ١٩٥٨م) بأنها [أول الحيوانات ذات الفقار التي ظهرت على وجه كوكبنا الأرضي، فكانت بذلك أقدم الكائنات الفقارية سكنى له، بل وأقدم كثيراً من الإنسان][1] (أنظر الشكل المرفق لها رقم ٢).

واتضح الدور الحيوي أمام النبات أيضاً، فكان آخر السيلوري وبداية الديفوني [عصر بداية ظهور النباتات على اليابس القاري]، فبعد أن كانت (أشنة مائية أو طحالب) ترتبط بالمياه، وجدت على اليابس مرتبطة فقط بصخوره وشقوقه الرطبة، وتراوحت أحجامها ما بين الضئيل المجهري إلى السرخسي أو

---

(1) Richard Moody, Prehistoric World, The Hamlyn Publishing Group. Printed in Italy, 1980, pp. 60-63.

Bertha Morris Parker, Life Through ..., op. cit. P.6.



(شكل رقم ٢) "وجعلنا من الماء كل شيئ حي". صدق الله العظيم
تعد البحار والمحيطات المهد الاول للحياه ، فقد شاهدت ارصافها الاولى ، بدأت الحياه فيها من الكائنات بسيطه التركيب (وحيد الخليه) > - وانتهت بالكائنات مركبه او معقده التركيب وهى الانسان كما ترى!!
ويلاحظ أيضاً أن الاسماك هى اول الكائنات الحيه الحيويه التى سكنت كوكب الارض قبل ظهور الانسان الحالى . وتوضح هذا شجره الحياه .

البترودیفت Pteridophyte شبيه بالبوص وأعشاب الماء الحالية، إلى الكبير الذي يضارع في طوله طول أشجار البلوط وهذه كانت نتاج البرتوذوا التي تفاعلت كيماويًا مع الإشعاع الشمسي فكونت إرهاصات المملكة النباتية التي تطورت من الماء إلى اليابس كما رأينا، فتعددت أحجامها وتباينت ألوانها حتى أن الكلورفيل أو اليخضور أخذ يختفي وراء الأصباغ الأخرى لتبدو لنا فيما بعد في هيئة نباتات متعددة الألوان والأزهار وكثيرة التنوع

وأخذت الحياة بعد ذلك بنوعيها صورًا متعددة، فإذا نظرنا إلى الحيوان لوجدنا أنه تحول إلى (الأميفيبيا - أو القوازب Amphibians)، وهي باليونانية تعني أنها (ذات الحياتين، أي لها المقدرة على الحياة في الماء واليابس)، ويمثلها الآن الضفادع وبالتقدم نحو الزمن الجيولوجي الثاني (الميزوزوي Mesozoic Era) تتطور الحياة الحيوانية إلى ظهور العظايا الضخمة أو ما تعرف باسم الدناصر Sauropods التي هي بمثابة عظايا أو سلاحف عملاقة Lizard hipped giants وكانت تتنوع ما بين البري والبحري والجوي الطائر (1)

وبعد ذلك ظهرت الطيور القديمة First birds من نوع (أركيوبتركس Archaeopteryx)، وكانت بذلك تؤرخ لبداية الحياة بعيدًا عن الوسط المائي أو الغلاف المائي، والاتجاه نحو الغلاف الغازي واليابسي، الأمر الذي اختتم أخيرًا بظهور الثدييات Mammals ثم الإنسان نفسه (انظر جدول التتابع الجيولوجي للحياة طبقًا للحفريات التي عثر على نماذجها شكل رقم ٣)

وكانت قشرة الأرض قد تهيأت حراريًا لاستقباله، وتمت برودتها لدرجة أن بعض أجزائها شهدت العصر الجليدي الكبير Great Ice Age لتؤكد بداية الدور الحيوي اليابس. وفي الوقت نفسه ضعف الدور الحيوي للماء، مع ملاحظة أن البحار والمحيطات كانت المهد الأول للحياتين أو المملكتين الحيوانية والنباتية بشكل يجسم لنا ضخامة ذلك الدور الحيوي.

(1) Richard Moody, Prehistoric World, pp. 31 & 116 & 159 & pp. 212-213.

* شكل (٣) صحاحه الدور الحيوي لمياه البحار والمحيطات

الزمن Era	الزمن Epoch or (Age)	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	أنواع الكائنات الحية (المائية أو البحرية) ثم البرية التي ترجع بأصولها لمياه البحار والمحيطات
المعاصر/الحالي	هولوسين	۰۰ ر۱۰سنة	نباتات أرضية (سرخس بتروبيفيت) عارية الجذور مزهره لافقاريات ، برتوروا أسفنجيات قواقع مصباحيه ترايلوبيت حشرات ديدان لاحشويات أسماك (بدون فك غضروفيه شوكيه) برمائيات (أمفيبيا) الزواحف (الديناصور) الطيور الثدييات الإنسان
(الرابع) Quaternary	بلايستوسين	۲	
الكاينوزوي Cainozoic (من الحياة الحديثة)	مليوسين ميوسين اوليجوسين أيوسين بالايوسين	۷ ۲٦ ۳۸ ٥٥ ٥٦	الغلبة للكائنات الحية البرية (بالغلاف الصخري)
الميزوزوي Mesozoic (الحياه الوسطى)	كريتاسي جوراسي ترياسي	۱۳٥ ۱۹۰ ۲۲٥	الكائنات الحية (البرمائية)
Palseozoic الباليوزوي زمن الحياه القديمة	برمي فحمي ديفوني سيلوري أوردفيسي كمبري	۲۹۰ ۳٤۰ ٤۰۰ ٤۳۰ ٥۰۰ ٥۸۰	الغلبة للكائنات الحية المائية (بالغلاف المائي)
ماقبل الكمبري Precambrian	أقدم الصخور أصل الأرض	۳٫٥۰۰ ٤٫٥۰۰	

يلاحظ من الجدول الحقائق التالية

١ـ الأسماك أقدم سكان كوكبنا الأرضي (القـارية) التي سبقت الإنسان إليه ولكن في الوسط المائي بالطبع (منذ ٤٣٠مليون سنة) أما الإنسان فمنذ المليون سنة الأخيرة من عمر الأرض الجيولوجي الطويل

٢ـ أن الحياه بأنواعها ظهرت في الوسط المائي للغلاف المائي ، وظلت مده طويله به ، حتى انتقلت بتدرج شديد إلى اليابس لتتحول من كائنات مائيه إلى كائنات برية (من خلال الكائنات البرمائية)

كيفية انتقال الحياة من الماء إلى اليابس:

تميزت مياه المسطحات المائية (للبحار والمحيطات) بأنها مياه ديناميكية أو حركية، ولعل مظاهر الحركية تبرز لنا الآن في حركة الأمواج، والمد والجزر، والتيارات البحرية. لكننا إذا ما نظرنا إلى التاريخ الجيولوجي الطويل للأرض لوجدنا أن الديناميكية المائية كانت بارزة في ظاهرة (الغمر أو الفيضان أو التقدم البحري Submergency)، فكانت مياه البحار والمحيطات تتغلغل إلى داخلية الكتل القارية اليابسة، وتكون بها البحار أو المحيطات، ثم تحمل معها صورة الحياة بنوعيها إليها ولقد تم ذلك على مراحل متعددة عرفها العلماء بأنها مراحل الغمر البحري ذات السطوح الإرسابية Depositional landsurfaces التي يترك الغمر البحري آثاره فيها على كتلة اليابس، وكانت مياه البحار والمحيطات تتراجع أو تنكمش أو تنحسر بحريًا Emergency عن اليابس وتترك ورائها سطوح النحت Erosional landsurfaces (أنظر جدول الغمر والحسر البحري - شكل رقم ٤). ولقد غلب على الزمن الأول والثاني بسطوح النحت، أما الثالث فغلبت عليه سطوح الإرساب.

وهكذا كانت الحركة الخاصة بالغمر البحري هي أقوى الحركات الجيولوجية الديناميكية التي ساهمت في نقل الحياة من مياه البحار والمحيطات إلى اليابس، وكانت قد تمت على فترات، فمنها ما حدث بقلة في الزمن الأول وبالذات في عصره الفحمي، ومنها ما حدث بكثرة في أواخر الزمن الثاني وعصره الأخير (الكريتاسي)، ومنها ما حدث في أوائل الزمن الثالث وعصر الأيوسين، وأخيراً ما حدث في الزمن الرابع (البلايستوسين)، وفي الوقت الحالي يشكل أقل مما سبق (أي في الهولوسين).

ومن الأمور الهامة أن انتقال الحياة بالغمر البحري كان في شكل متدرج نحو اليابس، فبدأ بالسواحل ومكث زمنًا طويلاً، ثم باشتداد الغمر البحري تغلغل إلى داخلية اليابس، الأمر الذي مهد بدوره لتأقلم الحياة النباتية والحيوانية في تعميرها لليابس بالحياة.

● شكل (٤) (جدول الغمر وسطوح الإرساب)

كدليل على دور مياه البحار والمحيطات في نقل الحياة منها إلى اليبس

الزمن Era	سطوح الإرساب أو (الغمر البحري)	الزمن Epoch or (Age)	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	الحركات البانية للجبال	نوع الحركة التكتونية (الباطنية)
المعاصر / الحالي	أحدث غمر بحري	هولولوسين	٠ - ١٠,٠٠٠ سنة		
(الرابع) Quaternary	غمر الفترات الدفيئة	بلايستوسين	٢	ريول الألبية	
الكاينوزوي Cainozoic (من الحياة الحديثة)	استمرار غمر الأيوسين جذوره ترجع للكريتاسي	بليوسين ميوسين أوليجوسين أيوسين بالايوسين	٧ ٢٦ ٣٨ ٥٥ ٥٦	البيه Alpine	(أو رجينية) نطبقية (تكتوجيبية)
الميزوزوي Mesozoic (الحياه الوسطي)	أعظم غمر بحري في الكريتاسي	كريتاسي جوراسي ترياسي	١٣٥ ١٩٠ ٢٢٥		
Palseozoic الباليوزوي زمن الحياه القديمة	أقدم غمر بحري	برمي فحمي ديفوني سيلوري أوردفيسي كمبري	٢٩٠ ٣٤٠ ٤٠٠ ٤٣٠ ٥٠٠ ٥٨٠	هرسينية Hercynian كاليدونية Caledonian	(أو رجينية) تطبقية (تكتوجينية) (أو رجينية) تطبقية (تكتوجينية)
ماقبل الكمبري Precambrian (برتوزوا) أو زمن طلائع الحياة		أقدم الصخور أصل الأرض	٣,٥٠٠ ٤,٥٠٠	كلارنيه الجومية لورنشيه	كراتوجينية (ترسخيه)

● المصدر 1- Richard (H) Bryant Physical Geography op cit , 300

مع إضافة بعض التعديلات عليه . ويلاحظ الآتي

- يلاحظ ان سطوح النحت هي سطوح الحسر أو التراجع البحري وهي التي ارتبطت بالزمن الجيولوجي الاول وامتدت إلى أوائل الزمن الثاني حتى توقفت عند الكريتاسي . مع استثناءات قليله لها (في الكمبري والفحمي) Erosional - Landsurfaces

ان الحركة الاوروجينيه ايضاً كانت وساطه لانتقال الحياه بين الغلاف المائي والغلاف الصخري (من خلال حركات الغمر والحسر البحري) Depositional - Landsurfaces.

- أن الغمر البحري ولد البحار لجيولوجية ولسطح الإرساب البحرية

الأهمية الثالثة وتتمثل في ضخامة دورها المناخي:

وهنا نجد أن أهم نواحي المناخ التي أثرت فيها مياه البحار والمحيطات على كتلة اليابس القاري، أنها تنحصر في عنصرين هامين هما عنصري الحرارة والتساقط، الأمر الذي يدل على مدى تفاعل الغلافين المائي والهوائي أيضًا كما رأينا في تفاعل الغلاف المائي سابقًا مع الغلاف الصحري

وربما تتضح لنا الأهمية الحرارية على مستويين الأول مستوى مصغر يرتبط بسواحل اليابس المطل على البحار والمحيطات، والثاني مستوى مكبر يرتبط بحركة أو ديناميكيه التبادل العالمي لكتل الهواء البحري مع القاري

وفيما يختص بالمجال الأول فإن كتلة مياه البحار والمحيطات تلعب دوراً هامًا في تعديل درجة حرارة كتلة اليابس، وابرز الأمثلة وضوحًا في ذلك هو نسيم البر والبحر Land and Sea Breaze

ويرتبط نسيم البحر Sea Breeze مكانيًا بالمناطق الساحلية؛ إما المجاورة للبحار أو الواقعة على حواف بحيرات داخلية في قلب اليابس القاري كما يرتبط زمانيًا بالصباح أو بالأيام الخالية من الاضطرابات الجوية، بعد شروق الشمس بثلاثة ساعات، أي من الساعة العاشرة أو الحادية عشرة صباحًا إلى الواحدة أو الثانية بعد الظهر، حيث يبلغ أقصى قوته وتأثيره، لكنه يضعف بعد الساعة الثانية، ويستمر ضعفه إلى الثامنة حتى يحل مكانه نسيم البر Land Breeze (ليلاً) وتقدر الدراسات المناخية معدل المسافة التي يتوغلها نسيم البحر في المناطق المعتدلة ما بين ١٥-٥٠ كيلومترًا، تزداد عن ذلك في المناطق المدارية فتكون أكثر من ٦٠ كيلومتراً، وإذا ما اتفق اتجاهه مع الرياح السائدة في تلك العروض، لتغلغل إليها بمسافات أكبر بكثير من ذلك. ولقد أبرزت الدراسة التي أجريت عليه في مناطق سواحل الخليج العربي (عندما اتفق اتجاهه مع الرياح الشمالية هناك) إلى أنه وصل حتى مدينة العين بأبو ظبي (وهي تبعد كثيراً عن ساحل الخليج) إلى مسافة تقدر بحوالي ١٥٠ كيلومتراً، ويؤدي تغلغله أيضًا

إليها إلى رفع الرطوبة في أجوائها.[1]

ولقد أبرزت دراسات نسيم البحر أيضًا في السنغال بغربي افريقيا، أنه يعمل على تلطيف وتقليل درجة حرارته بالسواحل إلى ٣٠ درجة مئوية فقط، رغم أن درجة حرارة السنغال عادة ما تكون حوالي ٤٤ درجة مئوية، (أي يخفض درجة الحرارة هنا بمقدار ١٤ درجة مئوية).

كذلك برزت آثاره على شواطئ البحيرات الداخلية (كالفيوم بمصر) رغم وقوعها داخل اليابس، وقد يفوق أثره هذا النطاق ليبدو واضحًا في الأقاليم المعتدلة الدافئة كسواحل البحر المتوسط.[2]

وإلى جانب ما سبق فإن لنسيم البحر على سكان السواحل أثره الواضح في إمكانية وسهولة عودتهم من عرض البحر إلى اليابس نهارًا، بعد أن كانوا يقومون بصيد الأسماك باستغلال نسيم البر ليلاً ولهذا عادة ما نقول أن لنسيم البحر والبر أثرهما في خلق **النمط المناخي** داخل الإقليم، باعتباره اختلاف مكاني وزماني عنه. (انظر شكل رقم ٥ لنسيمي البر والبحر).[3]

أما بخصوص المجال الثاني وهو الخاص بديناميكية التبادل العالمي لكتل الهواء؛ فإن دورة الهواء في الغلاف الغازي تساهم في حدوث تبادل مستمر لكل

---

(١) Glenn, (T.) Trewartha & Lyle (H.) Horn, An Introduction to Climate. Fifth Edition, 1980, pp. 50-51.

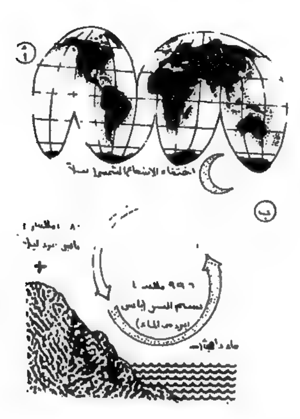
- Richard Brayant, Physical Geography, London, 1980, p.p191.

- أنظر أيضًا : طلعت أحمد محمد عبده و حورية محمد حسين جاد الله، المرجع السابق، ص٢٣٢.

(٢) نعمان شحادة، علم المناخ، الجامعة الأردنية، الأردن، ١٩٨٢.

- أنظر أيضًا عبدالعزيز طريح شرف الدين، الجغرافيا المناخية والنباتية، دار الجامعات المصرية، الإسكندرية، الطبعة الثامنة، ١٩٨٠، ص ص ١٢٠-١٢١.

(٣) محمد حلمي جعفر، الأقلمة والتنميط في الجغرافيا الزراعية، مع مقال تطبيقي من مصر، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد السابع عشر، السنة السابعة عشرة لعام ١٩٨٥، ص ص ١-٢٢.



(شكل رقم) نسيم البحر نهاراً على السواحل الدافئة (من البحار و المحيطات نحو اليابس)
يحدث بعد شروق الشمس بثلاث ساعات (أي العاشرة أو الحادية عشرة صباحاً) ، ويزداد قوة ما بين الواحدة
إلى الثانية بعد الظهر ، و يضعف بعد الثانية حتى الثامنة ليحل محله نسيم البر ليلاً وهو يقوم بتعديل
بعض عناصر المناخ (كالحرارة و الضغط الجوي وحركة هبوب الرياح ، و الرطوبة أيضاً) ، فمثلاً يتوغل
إلى المناطق المعتدلة بمسافة تتراوح ما بين (١٥ - ٥٠ كيلومتر) ، وفي المناطق المدارية إلى أكثر من ٦ كيلومتر
وإذا وافق هبوبه اتجاه الرياح السائدة توغل فيها إلى ١٥ كيلومتر ، ومثال ذلك مدينة العين على الخليج العربي !!

من كتل الـهواء بين اليابس والمـاء، ويبرز ذلك في انتقـال الكتل الهوائـية المدارية الرطبـة Humid tropical maritim air masses نحو القطب. فتـتحول بعد ذلك إلى البـرودة، ويتساقط عـنها الكثـير من رطوبتـها، وتتحـول بعد ذلك إلـى كتل هوائيـة قطبيـة (قارية) Continental air masses ، حيث تتـجه في اتجاه مـعاكس للأولى، أي تتـجـه صوب خـط الاستـواء Equatorward . وتمر فـوق كـتل القارات الكبـيرة، وتتحـول بعد ذلك إلى كـتل دافئة لهـا المقدرة على امتـصاص الكثير من الرطوبة الأرضـية المتبخرة، لتـصبح بعد ذلك كتل دافئـة رطبة، أو كتل هواء مداري بحري تسود فوق المحيطات

وبهذه الطريقة تصبح عـملية نقل رطوبة الهواء المتبحر ليـست قاصرة فقط على الأنهار والثلاجات التي تعيـدها إلى المحيطات، بل تشارك مـعها كـتل الهواء القطبي القاري الجاف، التي ربما تخـترق كتل القارات دون أن يصاحبـها تساقط مطري [1] (شكل رقم ٦ التخطيطي وأيضًا للبحار والمحيطات والدورة الهيدرولوجية)

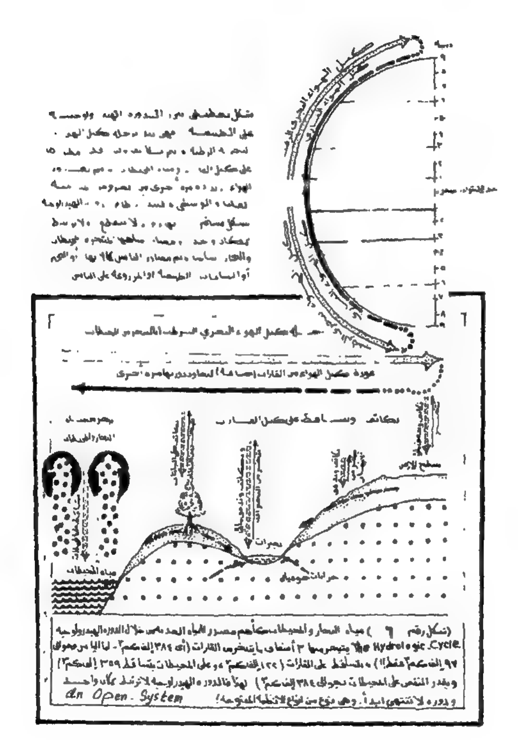
وفي مجـال العنصر الثـاني من عناصر المناخ، وهو التـساقط، فإن البـحار والمحيطات، تلعب دورًا هامًا في مـجال توافر موارد الميـاه العذبة أو الأمطار على كتلة اليابس مـن خلال ما يعرف بالدورة الهيـدروجية Hydrological cycle ، وهي الدورة التي عـرفهـا كل من جلن تريورثا وليل هورن (١٩٨م) بأنهـا دورة تتميز بميزتين هامتين

الأولى : أنها دورة لا نهائية (أي لا تنقطع أبدًا) Never ending cycle .

والثـانيـة : أنهـا درة لا تتم مـوضعـيًا إلا في الأحـوال النادرة Rarely completed locally. وسوف نوالي شرح كل سمة على حدة .

من زاوية أنها دورة لا نهـائية، فهي دورة يتم بهـا تحويل بخار الماء المستـمد من ميـاه البحار والمحيطـات ومن يابس القارات، إلى أمطار تتسـاقط على اليابس لتـعود، أو تستـمـر مرة أخـرى إلى البحـار والمحـيطات بواسطة المجاري المائيـة

(١) Glenn (T.) Trewartha & Lyle (H.) Horne, op cit, pp. 5-51.

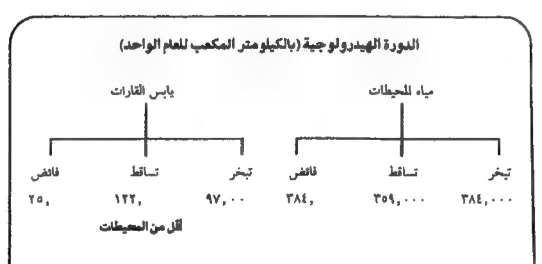


(شكل رقم ٦) مياه البحار والمحيطات أهم مصدر للماء العذب من خلال الدورة الهيدرولوجية The Hydrologic Cycle يتبخر منها ٣ أضعاف ما يتبخر من القارات (أي ٣٨٤ ألف كم٣ - لما يأتي من حوالي ٩٧ ألف كم٣ فقط!) ويتساقط على القارات (١٢٢ ألف كم٣) وعلى المحيطات يتساقط ٣٥٩ ألف كم٣) ويقدر النقص على المحيطات بحوالي ٣٨٤ ألف كم٣) لهذا فالدورة الهيدرولوجية لا ترتبط بمكان واحد ودورة لا تنتهي أبداً. وهي نوع من أنواع الأنظمة المفتوحة!

المنصرفة إليها بالطين.

ونظراً لأن كتل اليابس تنال قدراً أكبر من التساقط يقدر بحوالي ١٢٢,٠٠٠ كيلومتراً مكعباً للعام، يفوق نظيره المتبخر منها والذي يقدر بحوالي ٩٧,٠٠٠ كيلومتراً مكعباً للعام الواحد، فإن الفائض إذن أو المكتسب للقارات هو حوالي ٢٥,٠٠٠ كيلومتراً مكعباً للعام الواحد.

كذلك فإن المحيطات تصاب بفاقد كبير من المياه المتبخرة، حيث يقدر بحوالي ٣٨٤,٠٠٠ كيلومتراً مكعباً للعام، يفوق التساقط الذي يحدث عليها والذي يقدر بحوالي ٣٥٩,٠٠٠ كيلومتراً مكعباً للعام، لذا فإنه يجب أن يكون هناك تبادل للماء (كمادة) بينهما (أي بين البحار والمحيطات وبين كتل اليابس القاري). وفيما يلي توضيح ذلك ·



ويلاحظ من الجدول السابق.

١ - أن خلاصة ما ينقل من المحيطات سنويًا بالمتر المكعب هو ما مقداره ١٢٢, كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد (وهو الذي أشير إليه بعبارة تساقط على القارات)

٢ - وأن الفائض منه على القارات هو ٢٥, كيلومترًا مكعب للعام الواحد، وهو يوازي أو يساوي نص القدر المنقول من القارات مرة أخرى إلى المحيطات (أي ٢٥, كيلومترًا مكعبًا)

٣ - أما العجز في مياه البحار والمحيطات فهو يقدر بأقل من ٣٨٤, كيلومترًا مكعبًا، وهو نفسه القدر المتبخر منه (في أول الجدول على اليمن)

٤ - كما نلاحظ أن القارات تساهم بتزويد الدورة الهيدرولوجية بما مقداره ٩٧, كيلومترًا مكعبًا (أي أنها مساهمة لا يستهان بها) لكنها تكسب ٢٥, كيلومترًا مكعبًا للعام كخلاصة مستمرة، حيث يتساقط عليها إجمالاً ١٢٢, كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد (في الجدول المرفق على اليسار)

٥ - أما إذا قدرنا التساقط بالسنتيمترللعام الواحد، فإننا نجد الآتي

أ - يقدر متوسط كمية الأمطار السنوية بحوالي ٨٥ سنتيمترًا للعام، ويسقط منه على المحيطات ما مقداره ٧٧٪ منه، كما يسقط منه فوق يابس القارات ما مقداره ٢٣٪ ، وينساب منها نحو المحيطات ٧٪، وتصب الأنهار منها ٠٣,٠٪ .

ب - تستأثر الأنهار والغطاءات الجليدية بحوالي ٧٥٪ من مجموع المياه العذبة.

وتتم الدورة الهيدرولوجية مرورًا بالمراحل التالية :

١ - تضاف كمية من بخار الماء إلى الغلاف الغازي من خلال عملية التبخر Evaporation من المحيطات، ومن القارات (كالنباتات الطبيعية والمزروعة Vegetations ، والأنهار Rivers ، والبحيرات Lakes ، والينابيع المائية Springs (أنظر الرسم المرفق للدورة الهيدروجية - شكل رقم ٦)، ومن المصادر الحيوانية والبشرية من خلال ظاهرة (العرق) بالطبع.

٢ - يتحول بخار الماء إلى التساقط Preciptation في هيئة أمطار، يتسرب Soaksجزء منها عبر صخور اليابس القاري ليكون مستودعات الماء الجوفي Groundwater resources. (التي تعد أثمن الممتلكات بالصحاري عامة) .

٣ - يعود جزء منه عبر المجاري المائية Streams والثلاجات Glaciers إلى البحار والمحيطات من خلال عمليات التدفق المائى Runoff ، وتعرف هذه العودة بالحركة الرجعية الانتقالية بقوة رياح اليابس التي تحتويه مرة أخرى في هيئة رطوبة أرضية متبخرة Land-evaporated moisture

٤ - تنتقل المياه المتبخرة من مواضعها إلى بُعد كبير يقدر بعدة مئات أو آلاف من الكيلومترات، لتثبت لنا الطبيعة الثانية للدورة الهيدرولوجية وهي أنها (لا تتم موضعيًا إلا في أحوال نادرة) Hydrologic cycle is rarely completed locally ، لذا فمن المألوف أن غالبية رطوبة البحار المتبخرة تعود بشكل مباشر إلى المحيط ممثلة (إما في الأمطار أو من خلال مجاري المياه المنصرفة إليها).[1]

وهكذا تظهر أهمية البحار والمحيطات في ذلك القدر الهائل من التساقط الذي يناله الغلاف الصخري للقارات منها.

الأهمية الرابعة وهي ترتبط بتعدد إهميتها بالنسبة للإنسان :

فهي التي قدمت له وسيلة نقل سهلة بين القارات، وهي التي أمدته الآن بموارد مائية محلاة، وهي التي أمدته بغذاء بحري متنوع وبالأملاح، وأيضًا بمواد خام متعددة، وهي التي تساهم الآن في فك غموض بعض أجزاء من تاريخه الغارق تحت مياهها. وبالإضافة إلى ما سبق فهي التي يتخذها الإنسان حدودًا سياسية لوحدته السياسية أو دولته الجزرية أو الشبه جزرية.

وسوف نناقش كل جزئية من هذه الجزئيات على حدة.

---

(١) Glenn (T.) Trewartha & Lyle (H.) Horne, Ibid, pp. 50-51.

أ - فبالنسبة إلى مساعدة الإنسان في الانتقال بين قارات العالم :

تنوعت الآراء فيما يختص بالوطن الأصلي للإنسان العاقل أو الحالي، فمنها من أشار إلى وجوده في قارات العالم القديم، بعد استبعاد الأمريكتين، وذلك لوجود الفاصل المائي الكبير بينهما وبين العالم القديم. ممثلاً في المحيط الأطلنطي باعتباره عقبة طبيعية ممتدة لتفصل بين العالم القديم وبين العالم الجديد هناك، كما استبعدت بعض أجزاء من العالم القديم نفسه، فاستبعدت منه مثلاً الأجزاء التي غطيت بجليد الزمن الجيولوجي الرابع (البلايستوسين)، مثل قارة أوربا والأجزاء الوسطى والشمالية من آسيا، لعدم مقدرة إنسان هذا الزمن وخاصة في بداية نشأته من مقاومة ضراوة المناخ الجليدي آنذاك.

وطبقًا لذلك وضعت شروط لتحديد الوطن الأصلي للإنسان، وكانت تتمثل في أنه .

- **من ناحية الموقع : يجب أن يكون ذا موقع وسط بين قارات العالم القديم، حتى يتمكن فيه الإنسان من الانتقال إلى باقي قارات العالم (القديم بالطبع).**
- **ويجب أن يكون من ناحية المناخ : مناسبًا أو معتدلاً، حتى يتمكن الإنسان من ممارسة أنشطته دون «التقوقع» على نفسه أمام المناخ القارس البرودة، أو المرتفع الحرارة.**
- **كما يجب أن يتوافر فيه الغذاء والماء العذب، الأمر الذي يمكنه من الاستمرار والتكاثر أو النمو ثم الانتشار.**

وهكذا تحددت الشروط ووضعت المناطق التي تنطبق عليها تلك الشروط، فكان منها ما يلتزم أساسًا بمناطق توافر (البقايا العظمية للإنسان الحديث)، مثل شرق أفريقيا وجنوب شرقي آسيا، ومنها من حبذ الوطن الأصلي في منطقة تتطابق مع توافر أجداد الحبوب البرية والحيوانات البرية أيضًا، وكانت هذه المنطقة هي منطقة (التركستان الروسية) التي يتوافر بها (القمح البري، والشعير البري)، كما وجد بها فصائل متعددة من الحيوانات البرية ذات الظلف (كالماعز البري، والضأن البري، والبقر البري، إضافة إلى الخنزير البري). كذلك اعتبرت

هذه المنطقة بمثابة الوطن الأول الذي شهد حرفة الزراعة قبل عام ٥٠٠٠ قبل الميلاد وحتى عام ٣٠٠٠ قبل الميلاد أيضاً.[١]

إضافة إلى ما سبق فقد شهد هذا الوطن وفرة في موارد مياهه العذبة، فكانت منطقة بحر قزوين وبحيرة آرال Aral تشاهد امتداداً مائياً واسعاً ما بين بحري قزوين وآرال الحاليين، بحيث قدرت مساحتها بحوالي ١,١ , كيلومتراً مربعاً (أي قدر مساحة دولة كاملة كجمهورية مصر العربية مثلاً) كما امتدت لمسافة تقدر بحوالي ١٣٠٠ كيلومتراً، وكانت بدايتها من مصب نهر الفولجا إلى مجاريه العليا، حتى أدرك بلدة كازان الواقعة على هذا النهر ولقد أدى الامتداد المائي للبحيرة إلى تسهيل الصلة بين بحيرة آرال وبحر قزوين من خلال قناة (يوسبوا Usboi) التي تبعت الانحدار القائم بينهما، إذ أنه ينحدر بمقدار ٢٦ متراً عن غيره من البحار المجاورة لها، الأمر الذي ساهم في جريان المياه المتجمعة حول بحر آزوف والبحر الأسود عبر منخفض مانيتش Mangtsh خاصة عندما كان منسوب مياهه مرتفع. ولقد تأكد دليل ذلك كله في وجود ثلاثة مناسيب بحيرية مرتفعة (على ارتفاع ١٠٠ متر) عن منسوبها الحالي عرفت بمناسيب باكو Bako ومناسيب كوسار Chosar ثم مناسيب تشواليتسك أو Chwalynck وهي مناسيب تطابق ذبذبات آخر دور جليدي (وهو دور الفيرم)، وكان نفس الشئ تشهده بحيرة آرال.[٢] (انظر الخريطة المرفقة - شكل رقم ٧).

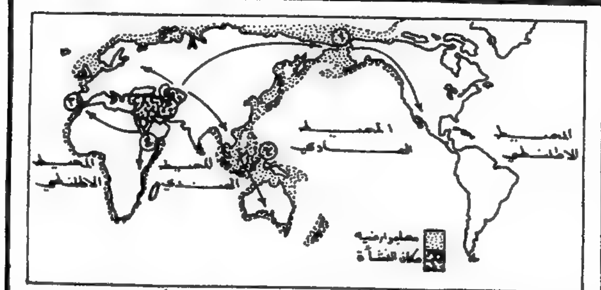
---

(١) هاوكس (ج.) و. ول وولي، أضواء على العصر الحجري الحديث، ترجمة يسرى الجوهري، ثلاثة فصول مترجمة من كتاب «ما قبل التاريخ وبدايات المدنية»، مكتبة الجامعة العربية، بيروت، ١٩٧ م

(٢) جودي وولكنسن، بيئة الصحارى الدافئة، ترجمة علي علي البنا، ط١، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، ١٩٨٠م، ص ص ٣٤-٣٥.

- جوده حسنين جوده، العصر الجليدي وعصور المطر في صحارى عالمنا الإسلامي، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٠، ص ١٩٧ .

- طلعت أحمد محمد عبده، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين، النهضة المصرية، ١٩٩١، ص ص ٣٨٤ ، ٣٨٥ .



(شكل رقم ٧) تشير دراسات ايكشتد الانثروبولوجية أن موطن النشأة الأولى لسلالات الانسان العاقل هو منطقة التركستان الروسية الموضحة بالخريطة، حيث توافرت موارد المياه العذبة والموارد الغذائية، والموقع الوسط في قلب قارات العالم القديم.. ومن هذا الموطن انتشر الانسان الى قارات العالم الأخرى عبر مضيق بيرنج رقم ١، ومعابر جزر اندونيسيا رقم ٢، ومضيق جبل طارق رقم ٣، ثم مضيق باب المندب رقم ٤. وبعد ذلك التزم سواحل البحار والمحيطات كطرق أمان ابعد نسبة من مخاطر قلب اليابس !!

ولقد علمت، البيئة الأولى إنسانها مهمة التعامل مع المياه، فوجد أنه أسهل الطرق التي يمكن عبرها الانتقال بين قارات العالم، حتى أنها جنبته مخاطر التضرس اليابسي الداخلي وما يخفيه خلفه من مفاجآت، فاتخذها وسيلة نقل أسلس للانتقال القاري، وواصل عبر المعابر الأرضية Land Bridges الانتشار البشري حتى عمر قارات العالم بسكانها في مراحل حياته (القديمة والحديثة)

ب - إمداد الإنسان بموارد مياه محلاة في مناطق العجز المائي :

لا يخفى علينا مدى اتساع مساحة النطاق الصحراوي الحالي، إذ يرى العلماء أنها مساحة ضخمة وتقدر بحوالي ٤٩ مليون كيلومتراً مربعًا، وهي تشغل بذلك ثلث المساحة الإجمالية لكتلة اليابس العالمية التي تقدر بحوالي ١٣٥ مليون كيلومتراً مربعًا، وتمتد على كلا جانبي خط الاستواء في شكل مجموعات بنصفي الكرة بمسافة تقدر بحوالي ٣٢ كيلومتراً (٢ ميل)[١] ونعرف بصحارى الرياح التجارية الجافة Trade wind deserts أو الصحاري الحارة

ولقد تميزت الصحاري الحارة باستحواذها على أعلى قيمة للإشعاع الشمسي في العام، حيث تقدر بثلاثة أضعاف ما تناله المناطق المعتدلة والباردة (وهو ٢٢ كيلوجرام سعر حراري للسنتيمتر المربع الواحد منها في العام الواحد أيضًا)[٢] ولقد ساهم ذلك في ارتفاعها الحراري خاصة في فصل الصيف، وفي ارتفاع معدلات البخر بدرجة تفوق ما يتساقط فيها بحوالي ١٥-٢٠ مرة ، إذ أن نصيبها من الأمطار أقل من عشرة بوصات (أو أقل من ٢٥ سنتيمتر للعام)[٣] أضف إلى ما سبق تميز هذه الصحارى بالرياح التجارية النشطة والجافة التي ساهمت

---

(١) Sam & Beryle Epstein, All about the deserts, New York, 1958.

(٢) Glenn, T., Trewartha & Lyle H. Horn, An introduction to climate, Fifthe edition, (U.S.A.), 1980, pp. 19-20.

(٣) طلعت أحمد محمد عبده، المرجع السابق، ص ٣٣٣ ، ص ٣٣٥ .

في صنعها. لذا يقال بأن الصحارى الحارة صنع الرياح التجارية Trads-making deserts ، الأمر الذي انعكس أيضًا على قلة غيوم هذا النطاق، حتى أن سماؤه صافية بنسبة ٧٠٪ من العام، بل ويرتفع هذا القدر مع فصل الصيف بالذات. (انظر شكل رقم ٨ المرفق).

ومن هنا «حُزِّمَ العالم» بسياج صحراوي حار وهائل يُعد جزء من نظامه الكوكبي العام، حيث تمثّل في صحارى العالم القديم كالصحراء الكبرى الأفريقية التي تماثل في اتساعها اتساع دولة كالولايات المتحدة الأمريكية، وامتدادها الشرقي في آسيا عبر صحراء شبه الجزيرة العربية، وصحارى باكستان والهند، إلى وسط آسيا. يضاف إلى ما سبق صحارى جنوب أفريقيا (الساحلية ناميب والداخلية كلهاري وكارو).[1]

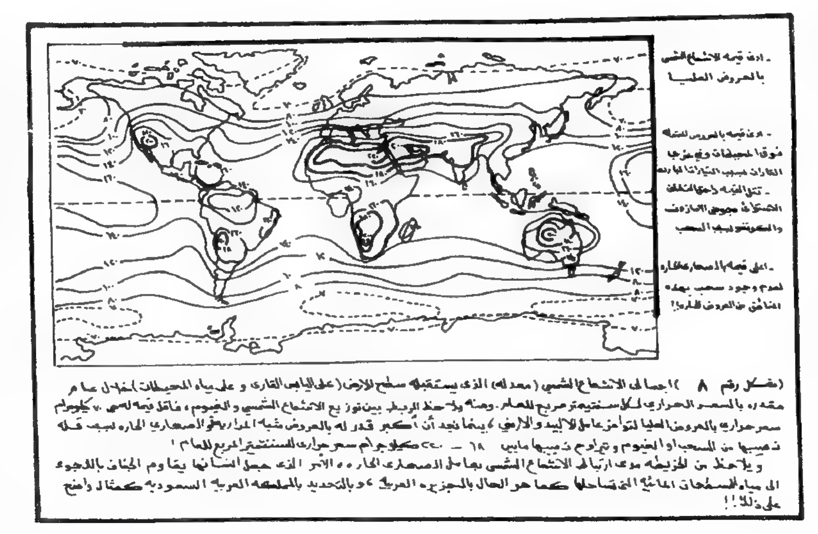
كذلك يمتد النطاق الصحراوي الحار إلى قارات العالم الجديد، ويبرز لنا في أمريكا الجنوبية ممثلة في صحاريها الساحلية الغربية (اتكاما)، وصحراء الشرق المعروفة (بيتاجونيا). كما تتمثل في صحارى أمريكا الشمالية خاصة في الجنوب الغربي من الولايات المتحدة وبالذات في ولاية أريزونا، وتخرج منها لتمتد في معظم أراضي دولة المكسيك الحالية. وإذا اتجهنا نحو أستراليا لوجدنا النطاق الصحراوي في وسطها وغربها ثم جنوبها الغربي، ليعرف بالصحراء الأسترالية الفكتورية الكبرى.[2]

وهكذا كانت هذه النطاقات من مناطق العجز المائي الكبير، التي تركها الإنسان تحت وطأة ظروفها المناخية القاسية، بل وكاد أن يسقطها من عمرانه ومن حسبانه، لولا أن دفعه إليها طموحه البشري وضغطه الديموجرافي، فحاول غزوها وبالتالي قهرها لحل أزمته الغذائية من خلال زراعتها، ولحل أزمته العمرانية من خلال سكناها.

---

(١) جودي وولكسن، بيئة الصحارى الدافئة، ص ص ١٨-١٩ .

(٢) سام وبريل ابشتين، الصحراء، ترجمة مصطفى بدران، دار المعارف، القاهرة، ١٩٥٧، ص٩.



(شكل رقم ٨) اجمالى الاشعاع الشمسي (معدله) الذى يستقبله سطح الارض (على اليابس القارى و على مياه المحيطات) خلال عام مقدره بالسعر الحراري لكل سنتيمتر مربع للعام. ومنه يلاحظ الربط بين توزيع الاشعاع الشمسي والغيوم، فاقل قيمة تصل ٧٠ كيلوجرام سعر حراري بالعروض العليا لتواجد عامل الالبيدو والارضي، بينما نجد أن أكبر قدر له بالعروض شبه المدارية فوق الصحارى الحارة بسبب قلة نصيبها من السحب او الغيوم وتتراوح نصيبها ما بين ١٨٠ – ٢٢٠ كيلوجرام سعر حراري للسنتيمتر المربع للعام!

ويلاحظ من الخريطة مدى ارتباط الاشعاع الشمسي بحافة الصحارى الحارة الأمر الذي جعل انسانها يقاوم الجفاف باللجوء الى مياه المسطحات المائية المتاخمة لها كما هو الحال بالجزيرة العربية و بالتحديد بالمملكة العربية السعودية كمثال واضح على ذلك!!

ومن هنا اتجه الإنسان نحو مواردها المائية كالأمطار التي كانت تسقط في هذا النطاق بقلة (وهي في الواقع فضلة ما تجود به أنظمة الأمطار المتاخمة للنطاق الصحراوي)، فكانت الأودية والشعاب تسيل بالماء فجأة، وكانت تختنق بالرواسب الرملية المختلطة بها، وكانت الأودية بذلك (تولد عاجزة وتموت بالاختناق الغريني Alluvial suffocation)، ثم لجأ الإنسان إلى مواردها الباطنية الإرتوازية، فكانت له من أثمن الممتلكات. ولقد دل على ذلك مقدار تعامل إنسان هذا النطاق مع المياه الحفرية Artesine water or fosslized water .

«فقد خضعت ملكيتها للأعراف والعادات المتوارثة، ففي واحة دشت كفير بإيران كان يحدد نصيب الفرد منها زمانيًا، وذلك بأن ينال ما مقداره ست دقائق فقط لكل أسبوعين، ويقوم بتوزيع أنصبة السكان (صراف الماء) باستخدام ساعة مائية عبارة عن منخل نحاسي يملأه بالماء ويرفعه على فوهة وعاء فخاري، فيتسرب الماء إليه وتنتهي مهمة الساعة المائية بمرور ست دقائق هي التي تعد «نصيب الفرد من الماء» في مدى أسبوعين.[1]

كذلك لجأ إنسان هذا النطاق إلى محاولة استيراد الماء العذب للبحار والمحيطات، من مناطق التجمد المائي بالقطبين، عن طريق سحب كتل الجليد الطافي منها إلى نطاقه الصحراوي، لكن هذه المحاولات لم تكن ناجحة لكثرة الفاقد منها عند العبور إلى المناطق الحارة بالذات. كما لجأ هذا النطاق أيضًا إلى محاولة أخرى وهي استجلاب المياه في مستودعات مائية مع السفن الحاملة لمستودعات البترول الضخمة، لكنها أيضًا لم تكن محاولة ناجحة ربما لتعرض المياه الصالحة للشرب والزراعة إلى التلوث. ومن هنا فكر الإنسان في محاولات

---

(١) صلاح الدين بحيري، جغرافية الصحارى العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد البحوث والدراسات العربية، عمان - الأردن، ١٩٧٩م.

- طلعت أحمد محمد عبده، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل التاريخ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٨، ص١٥٣.

جادة لتحلية مياه البحر، خاصة في المناطق المساحلة لوحداته السياسية، وكانت شبه الجزيرة العربية المثال الرائد في استخدام مياه البحر المحلاة، حيث اتجه الاهتمام إليها وإلى أكبر وحداتها السياسية وهي . المملكة العربية السعودية (مساحتها ٢,٢٥٠,٠٠٠ كم٢)، وتشغل حوالي ٨٠٪ من مساحة شبه الجزيرة العربية الإجمالية والتي تبلغ ٣,١٠٠,٠٠٠ كم٢ [(١)]

فمن الملاحظ أن المملكة العربية السعودي تطل على البحار بمسطحين مائيين طويلين، أحدهما شرقي على الخليج العربي ويبلغ طوله حوالي ٥٣٠ كيلومتراً، وساحل غربي يفوقه طولاً هو ساحل البحر الأحمر ويبلغ طوله هو الآخر حوالي ١٨٠٠ كيلومتراً.[(٢)] ولقد لجأت المملكة إلى تحلية المياه من سواحلها بهدف تخفيف الضغط الاستهلاكي المباشر على موارد مياهها الجوفية (سواء السطحية أم العميقة)، وخاصة الأخيرة التي أشار إليها تقرير البنك الدولي للإنشاء والتعمير (١٩٦١م) Internationsl Bank for Reconstruction and Development ، وذكر أنها في هيئة مستودع جوفي عميق Confined aquifer يحمل المياه الإرتوازية أو الحفرية أو الجوفية، المتخلفة عن عصور المطر التي مرت بأراضي شبه الجزيرة العربية، إضافة إلى مخلفات الأمطار الحالية في الطبقات السطحية لأراضي المملكة العربية السعودية.

وجدير بالذكر أن محاولات إنسان شبه الجزيرة في إطار المملكة العربية السعودية قد بدأت بخطوات تدريجية صاحبت أوائل الخمسينيات من القرن الحالي، وكانت تتمثل في حفر عدة آبار جديدة شملت مختلف أنحاء المملكة،

---

(١) David J., Burdon, Groundwater Resouces of Saudi Arabia, United Nations, 1973, pp. 1-3.

- Harm J., de Blij, Geography "Regions and Concepts", New York, 1978, pp. 367-378.

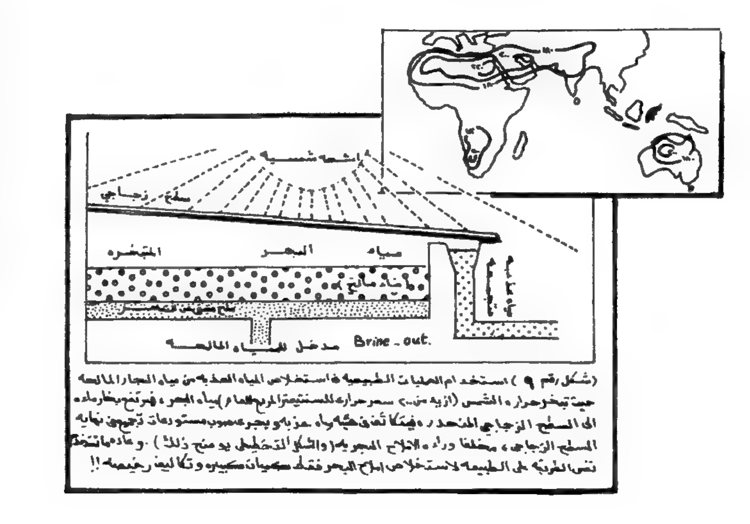
(٢) عبدالرحمن صادق الشريف، جغرافية المملكة العربية السعودية، ج١، ط١، دار المريخ للنشر، الرياض، ١٩٧٧، ص١٣.

وفي نفس الوقت جذبت اهتمام سكانها إليها، فزاد اعتمادهم عليه في زراعة مساحات صغيرة ومتناثرة مأهولة بالسكان ثم توالي الاهتمام فجاءت المرحلة الثانية في الستينيات حيث حددها تقرير البنك الدولي للإنشاء والتعمير. وصاحب ذلك محاولات أخرى تهدف إلى الحصول على موارد المياه المرتبطة بالأمطار الومضية Flashing Floods والتي تستغل مياهها في الزراعة الفيضية Floodwater agriculture ، فأقيمت السدود على مجاري الأودية الشرقية وبعض الأودية الجنوبية التي تجري بداية من (خط الشعاف)(*) بجبال البحر الأحمر، لكنها كمشاريع مائية كانت تجابهها العديد من الصعوبات الأيكولوجية، مثل تزايد الإشعاع الشمسي وارتفاع البخر ونشاط ديناميكية الرياح الجافة، علاوة على امتلاء المياه السطحية للأمطار أثناء جريانها عبر الأودية والشعاب بالإرسابات الرملية التي تصاحب حركة التدفق المائي أو السيلي السريع إضافة إلى ما سبق تذبذب كميات أمطار السيول الفيضية تجاوبًا مع تذبذب كميات الأمطار التي تصاحبها

لهذا كانت حياة الإنسان هنا بمثابة صراع وكفاح مستمر مع الجفاف، إلى أن شاهد الجزء الأخير من القرن التاسع عشر، بدية الاتجاه الصحيح نحو تحلية مياه البحر، وكان هذا الاتجاه يتم على خطوات

- فبدأت الخطوات الأولى نحو التحلية عندما قام جهاز فني أوربي بتقطير مياه جزء من الجانب الغربي للمملكة، تلاه في عام ١٩٠٧م استيراد جهاز بريطاني (عرف بالكنداسة أو المكثف) لكنه لم يتميز بدوام مهمته، حيث كان يتوقف عدة فترات إذا لم يتوافر له الوقود الفحمي اللازم له عن طريق نقله إليه بالسفن من خارج البلاد. (أنظر شكل رقم ٩ لفكرة جهاز التقطير من خلال العمليات الطبيعية).
- لهذا كانت الخطوة الثانية مصاحبة لعام ١٩٢٨م حيث تم بالفعل مضاعفة الجهود باستيراد جهازين لتغطية حاجة كل من حجاج بيت الله الحرام، وسكان نفس المنطقة في مجالي الشرب والزراعة، وكان إنتاجهما في ذلك

(*) خط الشعاف هو نفسه خط تقسيم المياه فوق قمم جبال البحر الأحمر ويعرف بمصطلح The Water-Divide .



(شكل رقم ٩) استخدام العمليات الطبيعية فى استخلاص المياه العذبة من مياه البحار المالحة حيث تبخر حرارة الشمس (أزيد من ..) ... مياه البحر، فيرتفع بخار الماء الى السطح الزجاجي المنحدر، فيتكاثف ... المسطح الزجاجي، مخلفا وراءه الاملاح ... و عادة ما تتخذ ... الطبيعة لاستخلاص املاح البحر ... !!

الحين لا يتجاوز ٣٥ طن فقط لليوم الواحد من كلا الجهازين

- وبحلول عام ١٩٦٥م تمت الخطوة الثالثة فكانت أوسع نطاقًا من الخطوتين السابقتين، وتُعد بحق خطوة جريئة في هذا المجال، حيث بدأت بالفعل عملية إنشاء سلسلة متتالية لمحطات التحلية، ويجري معها أيضًا خلط نواتج مياه البحر المحلاة بالمياه الجوفية كما بدأ توزيعها على عدة مدن وقرى داخل إطار المملكة العربية السعودية، وارتفع إجمالي الماء المحلى من الجانبين الشرقي (حيث بلغ ٣٣٢ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد)، والغربي (حيث بلغ ٢١٥ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد)

وهكذا صدق قول رسول الله ﷺ عندما وصف شبه الجزيرة العربية بأنها جزيرة في حديثه الشريف، حيث قال (أخرجوا المشركين من جزيرة العرب) [1] فلربما يشير ذلك إلى إحاطة سطح الأرض بها من أسفل بمخزون الماء الجوفي أو الحجري، ومن أعلى بذلك الفيض الهائل من المياه المحلاة التي ترتبط بسواحلها وتمتد نحو قلبها، ودليل ذلك توزيعها على الساحلين على النحو التالي والذي يبرزه شكل رقم (١٠) المرفق

أولاً - محطات الجانب الشرقي (سواحل المملكة على الخليج)

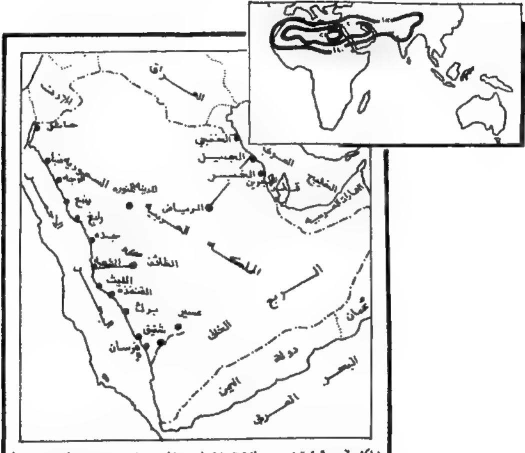
حيث تتمثل في ثلاثة محطات للتحلية تبدأ من الشمال إلى الجنوب على النحو التالي، محطة الخفجي، ثم محطة الجبيل وأخيرًا محطة الخبر. وجدير بالذكر أن محطة الجبيل تصل مياهها المحلاة إلى الرياض عاصمة المملكة العربية

---

(١) وفاء محمد رفعت، جمال عبدالهادي، نحو تأصيل إسلامي للتاريخ، فصله من مجلد دراسات في تاريخ شبه الجزيرة العربية، الرياض، ١٩٧٩، ص ص ٧٩-٨٠ .

- المملكة العربية السعودية، المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، تقرير بعنوان «المياه العذبة من البحر»، الرياض ١٩٨٢، ص ص ١-٢٢ ، ٣٢-٣٣ .

- Kingdom of Saudi Arabia, Saline Water, Conversion Operation. Ryadh, 1982, pp. 1-2 & 23-33.



(شكل رقم ١٠) توزيع محطات تحلية واستخلاص المياه العذبة من مياه البحار حول سواحل الجزيرة العربية، ويلاحظ أن كمية ما يستخلص من محطات الخليج العربي في المملكة العربية السعودية (٢٣٣م٣/ث/اليوم) يفوق ما يستخلص من محطات ساحل البحر الأحمر (١٢٥م٣/ث/اليوم)، ويعزى ذلك إلى ارتفاع ملوحة الثاني وقلة إيراده من المياه العذبة لقلة الأنهار التي تصب فيه، إضافة إلى ارتفاع البخر الطبيعي به والحياة منها هو ٥٤٧ مليون جالون لليوم الواحد - حسب تقرير (٢٦/٥/١٤٠٥هـ) بعد أن كان حوالي ٣٠ طن فقط طبقاً لتقرير عام (١٩٨٢م)!

عن المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (بالرياض)
(دون تصحيح الحدود السياسية)

السعودية، كما تتفوق هذه المحطات الثلاثة في إجمال إنتاجها البالغ ٣٣٢١ مليون جالون أمريكي لليوم) على محطات ساحل البحر الأحمر بفائض يبلغ ١٧ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد، ويعزى هذا إلى عدة أسباب

- أبرزها أن الخليج العربي مفتوح في حركة كتل مياهه التبادليه مع المحيط الهندي حيث تتوغل إليه مياه الهندي دونما عوائق تقف أمام انسيابها

أن الخليج العربي يتمير عمورد مائي يضاف إليه من الأنهار العدبة، حاصة ما يوجد في رأسه الشمالي من انصراف مياه نهري دجلة والفرات إليه كذلك تصب فيه من الحانب الإيراني الشرقي مياه نهري كارون وكرحة، باهيك عن سقوط الأمطار شبه الموسمية عبره في فصل الصيف، عندما تسقط على جانبي كتلة الجبل الأخضر بعُمان، إضافة إلى مياه بعض الأودية الجافة عندما تنشط في جريانها بأمطار فصل الشتاء إليه

إضافة إلى ما سبق، وهو انبثاق خزان المياه الجوفية العدب تحت أراضي أو في قاع الخليج العربي قرب جزر البحرين، كل هده أمور تقلل تمامًا من ملوحة مياه الخليج العربي إذا قورن بنظيره البحر الأحمر وتؤدي إلى تفوقه عليه في كمية عطاوه من الميها المحلاة للمملكة العربية السعودية

ثانيًا - محطات الجانب الغربي (سواحل المملكة على البحر الأحمر)

حيث تتمثل في أكثر من ١٢ محطة مياه محلاة، أي أربعة أضعاف عدد محطات مياه التحلية على الخليج العربي، وتبدأ أساسًا من (حقل) على رأس خليج العقبة شمالاً، ثم ضباء عند بداية ساحل البحر الأحمر في جنوبه مرورًا بسلسلة المحطات المتتابعة بعدها جنوبًا مثل الوجه، ينبع، رابغ، جدة، الشعبة، الليث، القنفذة، بَركّ، شقيق، وأخيرًا محطة تحلية جزر فرسان عند الحدود الجنوبية للمملكة العربية السعودية، ويقدر إجمالي إنتاجها من المياه المحلاة ما مقداره ٢١٥ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد. (أنظر الخريطة المرفقة لمحطات هذا الجانب - شكل رقم ١٠ السابق)، وترجع قلة إجمالي كميات المياه المحلاة

من البحر الأحمر عن نظيره الخليج العري لعدة أسباب طبيعية :

- الأولى : أن البحر الأحمر يشهد بخراً شديداً (ما بين ١٨٣-٢١٥ سنتيمتر للعام) وقلة في الموارد المائية المتجهة إليه، سواء من الجانب السعودي أم الجانب اليمني، أو الجانب المصري والسوداني والصومالي والأثيوبي والجيبوتي أيضًا.

- الثانية : قدرت الدراسات الخاصة بخصائص الكتل المائية هنا أن البحر الأحمر ترتفع فيه نسبة الملوحة عن ٤٠ في الألف، بل وتزداد عن هذا القدر في فصل الصيف، إذ ربما ترتفع إلى ٤١ و ٤٢ في الألف أيضًا، وهذه النسبة مرتفعة خاصة إذا علمنا أن مياه المناطق المدارية تبلغ ملوحتها ٣٧ في الألف بعامة.

- الثالثة : أن المدى الزمني اللازم لتغيير مياه البحر الأحمر طويل، حيث يقدر بحوالي عشرون عامًا، ورغم ذلك أثبتت عمليات التحليل المائى لعينات مياهه العميقة، أن عمرها الزمني ٢٠٠ عام (وذلك باستخدام الكربون ١٤).[١]

وهكذا كانت المحصلة النهائية أن دُفعت الكثير من الوحدات السياسية لشبه الجزيرة نحو انتهاج نفس الأسلوب، وقامت بتحلية مياه البحر، وشجعها جميعًا اكتشاف البترول بوفرة. كما أصبحت مياه البحار والمحيطات بمثابة احتياطي ضخم لمناطق العجز المائي في المياه العذبة، باعتبارها أبرز الحلول الجزئية التي فكر فيها إنسان النطاق الصحراوي كما رأينا.

جـ - إمداد الإنسان بغذاء بحري متنوع :

بسم الله الرحمن الرحيم ﴿وهو الذي سخر البحر لتأكلوا منه لحمًا طريًا،

(١) فتحي عبدالباقي الشيخ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن، وزارة التخطيط، جمهورية مصر العربية، ١٩٨٨، ص ١٥٦ ، وسوف نتحدث عن البحر الأحمر بالتفصيل فيما بعد داخل صفحات هذا الكتاب.

وتستخرجوا منه حلية تلبسونها، وترى الفلك مواخراً فيه ، ولتبتغوا من فضله لعلكم تشكرون .﴾ [سورة النحل، آية ١٣]

تعتبر البحار والمحيطات بمثابة مزارع الغد، ويذكر العلماء أن المستودع الاحتياطي لغذاء سكان هذا الكوكب هو البحار والمحيطات، وأن إنسانه سيلجأ إليها عندما تزداد أعداده أو تتكاثر ديموجرافيا ، وعندما تنوء موارد الأرض عن إطعام أفواهه البشرية المتزايدة عام بعد آخر، إذ يقدر عدد سكان العالم الآن بأكثر من ٥ مليون نسمة لذا فإن الملاذ الوحيد لزيادتهم الديموجرافية هو استغلال الموارد الغذائية المتنوعة والتي تكمن أساساً تحت مياه البحار والمحيطات

لهذا تنوعت الأغذية البحرية أمام الإنسان فكانت تتمثل في العقاريات والرخويات والقشريات، إضافة إلى الثدييات البحرية والجدول التالي يفصل كل نوع على حدة

أولاً - الأسماك :

تحتوي البحار والمحيطات على أكبر مصايد أسماك المياه المالحة في العالم، وترتبط تلك المصايد عادة بالمحيطات الشمالية والجنوبية، فمثلاً ترتبط شمال المحيط الهادي مصايد دول الجانب الشرقي من آسيا (اليابان والصين والاتحاد السوفيتي السابق إضافة إلى كوريا الشمالية والجنوبية)، كما ترتبط به أيضًا مصايد شمال غرب أمريكا الشمالية (شاملة كندا والولايات المتحدة الأمريكية ثم الاتحاد السوفيتي السابق). كذلك تنضم إلى مصايد المحيط الهادي الجنوبي مصايد غرب أمريكا الجنوبية المائلة أمام سواحل دولتي بيرو وتشيلي، علاوة على مصايد أستراليا الشرقية وجزر ميلانيزيا، أي مصايد السواحل الجنوبية الشرقية والغربية معًا.

كما يرتبط بالمحيط الأطلنطي الشمالي فقط نوعان اثنان من المصايد، إحداهما ترتبط بساحله الشمالي الشرقي وتعرف بمصايد شمال غرب أوربا (حيث تشترك فيها عدة دول كالنرويج والدانمرك وفرنسا ثم أيسلندة وبريطانيا). أما الثانية فهي ترتبط بساحله الشمالي الغربي المتمثل في السواحل الشرقية لقارة

تنوع الأغذية البحرية أمام الإنسان

كائنات بحرية دقيقة	١- الفقاريات (غذاء)	٢- رخويات (غذاء)	٣- قشريات (غذاء)	ثدييات بحرية
هي غذاء للكائنات البحرية وليست للإنسان. أ - بلانكتون - نباتي وحيواني، النباتي هو الهائمات وهي غذاء البلانكتون الحيواني كالمجدافيات والشعاعيات (تناديل البحر) والراديولاريا. ب - مستعمرات المرجان والإسفنج، وهذه تتغذى من غذاء الكائنات البحرية بالطبع.	أ - أسماك القاع. مسطحة مثل موسي والبليسي، مستديرة مثل ثعابين الماء كود والهادوك، ثم سمك الضفدع. ب - أسماك السطح : رنجة، سالمون، أنشوجه، تونة، سردين، الطائر، سمك الملك، أسماك القرش الأبيض والأزرق والدراس والمتشمس وكلب البحر. جـ - أسماك الشاطئ : زينة وغليون.	أ - أخطبوطات ب - محار ذو صلفة واحدة (هو الليميت) ذو صلفتان (هو الأويستر) أم الخلول. جـ - الحبار (سبيط) د - الاسكويد شبيه بالأخطبوط.	أ - جمبري (كبير وصغير) ب - استاكوزا جـ - كابوريا	أ - الحيتان (القياطس) : - ذات الصفائح العظمية (حوت البال، الحوت الصحيح، الحوت الأزرق). - ذات الأسنان عوضاً عن الصفائح (حوت العنبر). - الدلفين. ب - الفقم، مثل (فيل البحر، حصان البحر، بقر البحر)

أمريكا الشمالية (شاملة بذلك كندا والولايات المتحدة الأمريكية إضافة إلى الاتحاد السوفيتي السابق). كما ينضم إلي المحيط الأطلنطي مصايده في البحر المتوسط والبحر الأسود (جنوب أوربا)، ومصايد أرجواي ، بأمريكا الجنوبية.

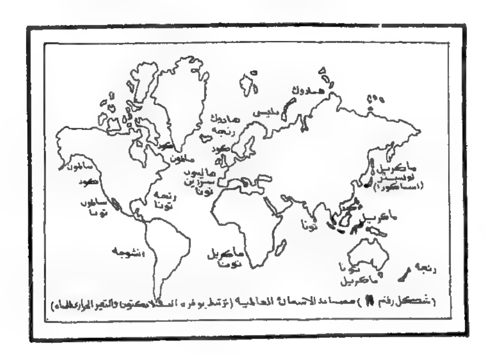
كذلك يرتبط بالمحيط الهندي مصايد أندونيسيا والملايو وسيلان وجنوب افريقيا المطل عليه. (أنظر شكل رقم ١١ المرفق).

ولقد تجمعت لمصايد أسماك المياه المالحة بالمحيطات السابقة عدة عوامل بشرية وطبيعية ساهمت في غناها المتنوع بالثروة السمكية، وهي :

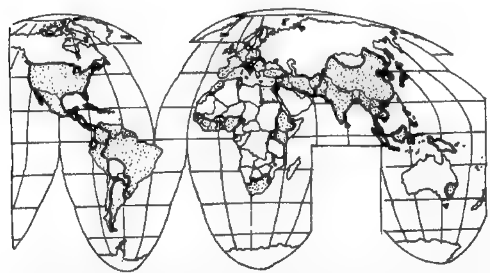
أولاً - عوامل بشرية :

حيث يحصل الإنسان على ربع استهلاكه من البروتين الحيواني من الأسماك، حتى أننا وجدنا أن استهلاك الأسماك مرغوب لدى الشعوب المتقدمة وغير المتقدمة، بل أنه يزداد في غذاء الشعوب المتقدمة. ولهذا تطابق توزيع مصايد الأسماك المالحة بالمحيطات مع خريطة تركز التوزيع السكاني في العالم، فوجدنا مثلاً أن مصايد شمال المحيط الهادي وخاصة الشرقية منها، تطابق مناطق التركز لسكاني بالشرق الأقصى (الصين ١١٠٠ مليون نسمة، اليابان وأندونيسيا وباكستان وبنجلاديش حيث إجمالي عدد سكانها ٥٠٠ مليون نسمة)، إضافة إلى الهند التي تضم وحدها ٨٠٠ مليون نسمة، مما يجعل هذا الإقليم إقليمًا يضم نصف سكان العالم (٥٠٪ منهم حيث إجمالي عددهم ٥٠٠٠ مليون نسمة).

كما نجد نفس الحالة بين تطابق توزيع مصايد الأسماك المحيطية المالحة وبين أقاليم التركز السكاني، ولكن من زاويتين متطابقتين تمامًا في مصايد السواحل الشمالية الشرقية والغربية للمحيط الأطلنطي. ففي الشمال الشرقي نجد إقليم قارة أوربا التي تُعد أعلى قارات العالم كثافة بالسكان، وذلك لصغر مساحتها وتزاحم سكانها ديموجرافيًا على أرضها (الكثافة حوالي ١٠٠ نسمة في الكيلومتر المربع الواحد)، وعدد سكانها قرابة ٥٠٠ مليون نسمة حسب إحصاء عام ١٩٨٦م. وبما أن الغلبة فيهم لسكان المدن، فقد ساهم ذلك في تشجيع استغلال



(شكل رقم [illegible]) مصايد الاسماك العالمية (ترتبط بوفرة البلانكتون والتغير الحراري للماء)



تتطابق مصايد الاسماك العالمية مع اقاليم العالم السكانية التى تطل منها على المحيطين الهادى والاطلنطي، اضافة الى المحيط الهندى ... لتسد العجز فى حاجة الانسان من البروتين وهى تتمثل فى الآتى

١- الشرق الاقصى والهند سكانه يمثلون ٤٥٪ من سكان العالم
٢- القارة الاوربية.
٣- الساحل الشرقى لامريكا الشمالية.
٤- ساحل غانا بغرب افريقيا.
٥- السواحل الشرقية لامريكا الجنوبية (من البرازيل الى الارجنتين).
٦- شمال افريقيا وجنوب غرب آسيا.
٧- اقاليم ثانوية فى (جمهورية جنوب افريقيا وجنوب شرق استراليا)

← الاقاليم الأخرى بها ٥٥٪ من سكان العالم

الثروة السمكية بالسواحل المحيطية أو دول هذا النطاق الساحلي (النرويج والدانمرك وفرنسا وأيسلندة وبريطانيا)، (أنظر شكل رقم ١١ السابق)

وينطبق نفس الوضع على السواحل الشمالية الغربية للأطلنطي، حيث تطابق مصايد أسماكه مع التركز السكاني للساحل الشرقي لأمريكا الشمالية بالولايات المتحدة الأمريكية وكندا، حيث يبلغ عدد سكانه ٢٦٦ مليون نسمة

ومن هنا كان للعامل البشري أثره على زيادة الطلب على موارد مصايد الأسماك المحيطية المالحة في المحيطات الشمالية والجنوبية، وبالتالي على احتراف بعض الدول داخل هذه المناطق لحرفة صيد الأسماك. مع توفير وسائل تكنولوجية متقدمة ورؤوس أموال ضخمة لتصنيعها ومجابهة زيادة الطلب السكاني عليها. باعتبارها المدخل الوحيد لزيادة غذاء الإنسان البروتيني ولقد بلغ إجمالي إنتاج أسماك مصايد المياه المالحة حوالي ٩٣ مليون طن متري (عام ١٩٨٨م)*، وترتبت دول إنتاج الأسماك بالمصايد العالمية السابقة كالآتي اليابان، الاتحاد السوفيتي، الولايات المتحدة الأمريكية، شيلي، بيرو، النرويج، بريطانيا وفرنسا وكندا والهند وكوريا الجنوبية

وتشير الدراسات إلى إمكانية زيادة الإنتاج العالمي السابق إلى ثلاثة أضعافه لمقابلة الأفواه البشرية المتزايدة سكانيًا على سطح الأرض، كذلك وجد العلماء أن مياه المحيطات والبحار تحتوي على (كنوز طاقاتها مبهمة، لذا لم تحدد بدقة في مجال إنتاج النباتات، فالميل المربع الواحد من مياه البحر مثلاً ينتج ١٣, طن من النباتات العملاقة في العام، أو ما يوازي خمسة أضعاف ما ينتجه مثيله على الأرض، ويعزى ذلك إلى تعدد طبقات الإنتاج بمياه البحار والمحيطات.[1] لهذا قيل دائمًا أن البحار والمحيطات هي مزارع الغد، وأن احتياطي غذاء سكان هذا الكوكب إنما يكمن فيها، وأن إنسانه سيلجأ إليها إذا زادت أعداده وناءت موارد

---

(١) طه رضوان ومحمد محمود الديب، أصول الجغرافيا الاقتصادية، ص ٨ .

* الطن المتري حوالي ٩٨٤ كيلوجرام.

الأرض عن إطعام أفواهه البشرية المتزايدة عام بعد آخر.

كذلك ترتبط العوامل البشرية بالتقدم التكنولوجي في صيد الأسماك، وقد اشتمل ذلك التقدم على تحسين أساطيل الصيد، والأبحاث المتوالية عن قاع البحر، وإقامة الثلاجات. ففي مجال الصيد حرم الصيد أساسًا في مناطق توالد الأسماك، وحُرم الصيد باستخدام المفرعات، واتجه التقدم نحو تحسين صناعة أساطيل سفن الصيد في الدول المتقدمة، فاستخدم نوع جديد منها عُرف باسم Large stern trawlers وجد في ألمانيا والاتحاد السوفيتي السابق واليابان وبريطانيا وبولندة وتمتاز بتتالي عمليات التصنيع والتجميد في عرض البحر، والمكوث فيه مدة طويلة مهما كانت تقلبات الأحوال الجوية هناك. ولقد نجحت هذه السفن منذ الخمسينيات من القرن الحالي حتى شجعت إنشاء سفن أوتوماتيكية أصغر للمناطق التي لا تبعد كثيراً عن السواحل. ومن هنا أمكن استغلال مياه المحيط القريبة والبعيدة في الصيد على السواء

كما اتجهت الدول النامية إلى تجهيز قوارب الصيد القديمة بمحركات الديزل عوضًا عن السفن ذات الأشرعة، إضافة إلى تجهيزها باللاسلكي الذي يؤمن من عليها من الصيادين. بينما اتجهت الدول المتقدمة أيضًا إلى تجهيز قوارب الصيد بمادة معدن الألومنيوم والبلاستيك والفيبر جلاس (الألياف الزجاجية) للصيد في المياه المدارية

وفي مجال الصيد استخدمت أجهزة صدى الصوت Sonar في أعماق البحار لبيان تجمعات الأسماك، كما تغيرت أنسجة شباك الصيد (من أقطان وحبال طبيعية إلى إلياف مصنعة).. كذلك استعيض عن شد الشباك عضليًا بالتروس الآلية في الصيد، ويساهم ذلك في ممارسة الصيد على أبعاد وأعماق أكبر. ومن أكبر عمليات الصيد تطوراً استخدام شبكات الصيد المشدودة أتوماتيكيأ، وتقوم بذلك رافعات هيدرولوكية لسفينتين وتعرف بطريقة Purse sening ، حيث استخدمتها أيسلندة وأمريكا في صيد التونة.[1]

(١) محمد رياض وكوثر عبدالرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧٠ ، ص ١١١ - ١٣٠ .

ثانيًا - العوامل الطبيعية :

تجمعت لمصايد الأسماك المحيطية المالحة عدة عوامل طبيعية ساهمت في غناها بالثروة السمكية، وتتمثل هذه العوامل في اتساع الرصيف القاري، وفي وقوعها قرب سواحل ذات مياه تتميز بتقابل التيارات البحرية الدفيئة والباردة فيها. إضافة إلى تعرج السواحل المقابلة لها مع فقر ظهيرها الجبلي زراعيًا

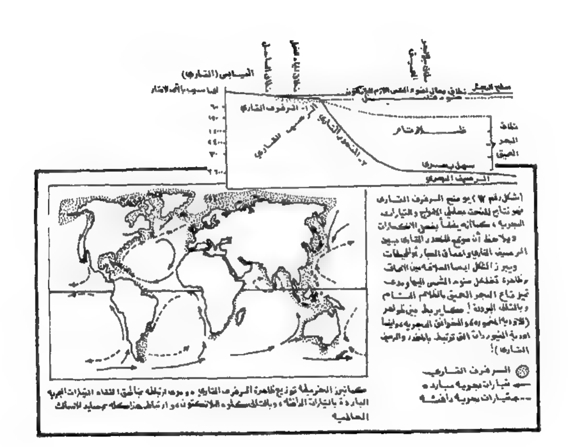
ومن ناحية اتساع الرصيف القاري : فإننا نجده يتمثل في امتداد يابس القارات تحت مياه البحر أو المحيط، أي أنه يغمر عادة به، ومن ثم تميزت مناطق الرصيف القاري بضحولتها (إذ لا يزيد عمقها تحت منسوب سطح البحر عادة عن ١٨ مترًا)(١) مما يساهم في اختراق ضوء الشمس إليه وبالتالي زيادة درجة حرارة مياهه الأمر الذي هيأ تلك المناطق لأن تكون بيئات صالحة لتكاثر أو نمو البلانكتون بنوعيه النباتي والحيواني معًا Phyto and Zooplankton

وجدير بالذكر أن البلانكتون يمتاز بكثرة تنوعه لدرجة يصعب حصره، إذ قد يتمثل لنا في بويضات أو يرقات الأسماك، أو في القشريات المتنوعة وأهمها مجدافيات الأقدام المعروفة بالكوبودات Copods ، والإشعاعيات أو (الراديولاريا) كما قد تتعدد ألوانه فمنه الأخضر والأزرق والأصفر ثم الأحمر (أنظر شكل رقم ١٢ المرفق).

وتشير دراسة الهرم الغذائي Food pyramid إلى مدى ترابط البلانكتون بوفرة الأسماك، عندما نرى أن البلانكتون النباتي هو غذاء هام للبلانكتون الحيواني الذي ينتقل يوميًا وراءه للبحث عنه (إما في هيئة حركة رأسية أو في شكل حركة أفقية)، داخل الوسط المائي للبحار والمحيطات. فكل ١٠٠٠ كيلوجرام من البلانكتون النباتي ينتج عنها ١٠٠ كيلوجرام من البلانكتون الحيواني، وتبدأ بعد ذلك الرابطة بين البلانكتون والأسماك، فكل ١٠٠

---

(١) Keith Andrews, Beneath the Oceans. Macdonald Educational, Milan, Italy, 1983, p. 20.



(شكل رقم ٧) يوضح الرفرف القاري وهو نتاج للنحت بفعل الأمواج والتيارات البحرية، كما أنه يتأثر ببعض الانكسارات. ويلاحظ أن موقع المنحدر القاري يحدد الرصيف القاري وأعماق البحار والمحيطات. ويبرز الشكل أيضا العلاقة بين الأعماق وظاهرة تغلغل ضوء الشمس فيها وحيث يتميز قاع البحر العميق بالظلام التام وبالتالي البرودة! كما يربط بين ظواهر (الأودية المغمورة والخوانق البحرية وأيضا الأودية المغمورة التي ترتبط بالمنحدر والرصيف القاري)!

الرفرف القاري
تيارات بحرية باردة
تيارات بحرية دافئة

كما تبرز الخريطة توزيع ظاهرة الرفرف القاري ومدى ارتباطه بمناطق التقاء التيارات البحرية الباردة بالتيارات الدافئة وبالتالي تكاثر البلانكتون وارتباطها بمصايد الأسماك العالمية

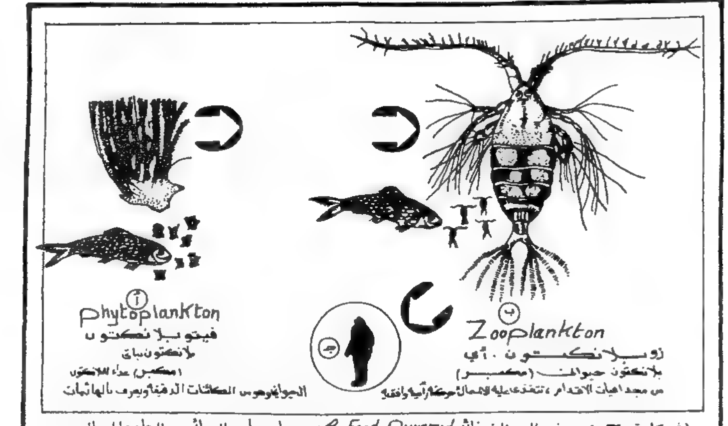
كيلوجرام من البلانكتون الحيواني ينتج عنها ١٠ كيلوجرامات فقط من الأسماك. وأخيرًا يتغذى الإنسان بدوره على ١٠ كيلوجرامات من الأسماك ليستخلص منها كيلوجرامًا واحداً فقط من البروتين الحيواني. (انظر الهرم الإيكولوجي المرفق - شكل رقم ١٣).

ومن أبرز الأرصفة القارية في مناطق المصايد المحيطية، أرصفة السواحل الشرقية لقارة أمريكا الشمالية، وهي تمتد من شبه جزيرة لبرادور حتى خليج المكسيك. كما تتمثل في شطوط جراند بانك، وشطوط سان بيير، وسابل، وجورج (بين بسطن ونيوفوندلاند). كذلك أرصفة السواحل الغربية لقارة أوربا مثل شطوط بحر الشمال (شط الدوجر وشطوط جزر فارو شمال الجزر البريطانية)، وشطوط أيسلندة، وشطوط جزر لوفن شمالي النرويج.[1]

وأما من ناحية التقلبات المائية الحرارية : فإن المناطق الممتدة بين دائرتي عرض ٤٠ - ٤٥ درجة شمالاً في المحيطات الشمالية، تعتبر مناطق التقاء للتيارات البحرية القادمة من العروض القطبية (أي التيارات الباردة) مع التيارات الدافئة الآتية من العروض الدنيا. ويتم هذا التقابل مثلاً أمام سواحل اليابان ممثلاً في التقاء تيار اليابان الأسود (كيروسوفو) الدافئ مع تيار كمتشكا البارد. كما يتم نفس التقابل أمام سواحل شمال شرق أمريكا الشمالية، حيث يلتقي تيار شمال الأطلنطي الدفئ مع تيار لبرادو البارد، وهكذا يترتب على التقابل في المحيطات الشمالية (الهادي والأطلنطي) ارتفاع الكتل المائية الدافئة أو قليلة الكثافة حراريًا أعلى كتل المياه الباردة مرتفعة الكثافة حراريًا، فيحدث تقليب للبلانكتون بنوعيه من الأعماق إلى السطح. وتصبح مياه المصايد المحيطية بذلك منطقة جذب للأسماك الكبيرة التي تتغذى على البلانكتون، بل وتكثر في مناطقه هناك، الأمر الذي يشجع قيام المصايد للحيطية الكبرى بها.

---

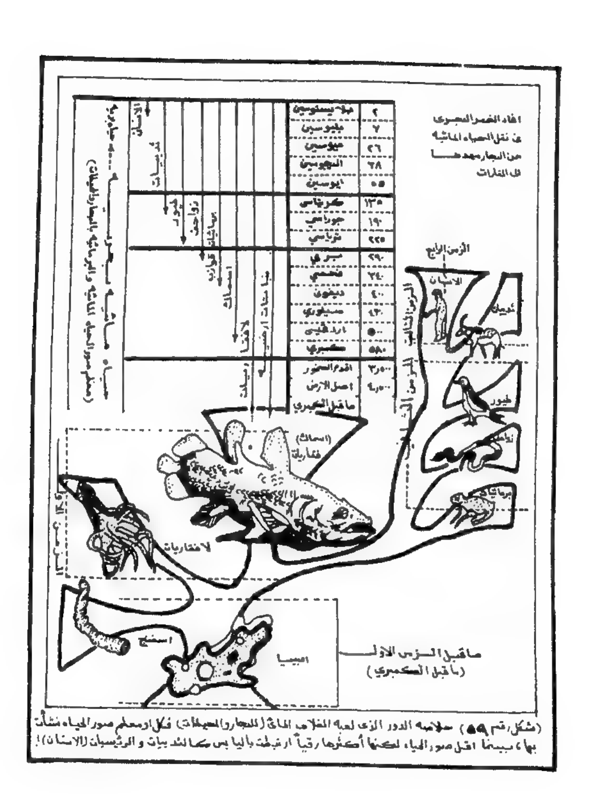
(١) محمد محمود الديب، الجغرافيا الاقتصادية، ط٣، الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٨٣، ص ص ٣٤٨ - ٣٤٩.



(شكل رقم ٣٣) يوضح الهرم الغذائي A Food-Pyramid. وأساس بناء الغذاء في البحار والمحيطات:
حيث نلاحظ (أ) - الفيتوبلانكتون (أو البلانكتون النباتي) - كل ١٠٠٠ كيلوجرام منه تغذي ١٠٠ كيلوجرام من البلانكتون
الحيواني (ب) - أو الزوبلانكتون، وكل ١٠٠ جرام منه تغذي ١٠ كيلوجرام من الأسماك وكل ١٠ كيلوجرام
من الأسماك تمد الإنسان بكيلو جرام واحد من (البروتين) إذن البحار والمحيطات مراعٍ الصيد المستقبل حيث
يمكن أن تمد الإنسان بالبروتين!!

ومن زاوية تعرج السواحل بهذه المصايد : فإن من سماتها التعرج إضافة إلى كثرة الفيوردات، مما سهل إقامة المرافئ والموانئ الطبيعية، وبالتالي قيام حلات سكنى الصيادين على امتداد طولها، لتمثل نقاط الانطلاق الجماعي بهم منها إلى عرض البحر أضف إلى ما سبق تميز اليابس المواجه للمصايد بظاهرة الغابات الغنية بمواردها الخشبية الصالحة لبناء بعض سفن الصيد. وصناديق تعبئة الأسماك المدخنة كذلك تقترن عادة سواحلها بظهير رراعي جبلي فقير، مما يقلل من نصيب الفرد من الأراضي الزراعية ويجبره على التوجه صوب البحار. كما هو الحال في سواحل أيسلند والنرويج وكندا واليابان [1]

(١) محمد محمود الديب، الجغرافيا الاقتصادية، ص ٣٤٧ - ٣٤٠ .



(شكل رقم ٥٩) ملامح الدور الذي لعبه الغلاف المائي (البحار والمحيطات) فكل أو معظم صور الحياة نشأت بها، بينما أقل صور الحياة، لكنها أكثرها رقياً ارتبطت باليابس مثل الثدييات والرئيسيات (الإنسان)!

انواع اسماك مصايد المياه المالحة بالبحار والمحيطات :

تميزت إذن مصايد المياه المالحة بالبحار والمحيطات بوجود الأسماك كغذاء بروتيني هام للإنسان الحالي ، ولكن ماهي أنواع الأسماك بتلك المصايد

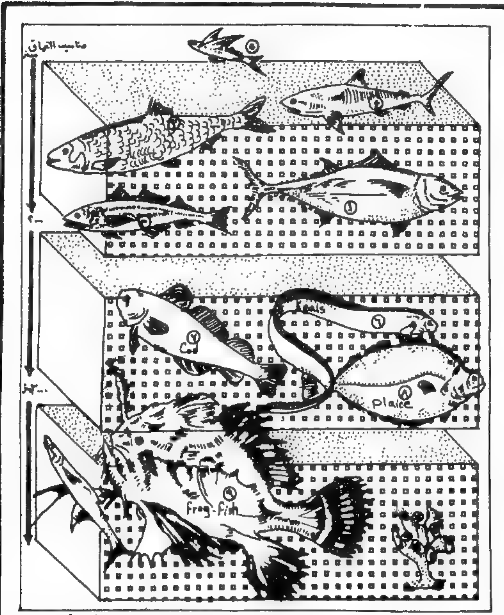
تعددت أنواع الأسماك بالمصايد المذكورة ، لكنها صنفت بها طبقاً للعمق المائي فوجدناها تنقسم إلى ثلاثة أنواع ، الأول هو أسماك القاع ، والثاني هو أسماك السطح ، أما النوع الثالث فهو يضم أسماك الشاطئ (انظر شكل رقم ١٤ المرفق لها)

فبالنسبة لأسماك القاع ، فقد ذكرت موسوعة سيليكا السويسرية ، إنها ترتبط عادة بأسماك تتحمل الضغط المائي المرتفع ، وبأعماق تتراوح ما بين ٢ـ ٣ متر تحت سطح البحر ، وهي مناطق ترتبط بدرجات حرارة تتراوح ما بين ٤ـ ١ درجات مئوية أما إلى أكثر من عمق ٣ متر ، فإن الضغط المائي يشتد وينتشر الظلام ، وتقل أغذية الأسماك التي تتميز بأنها غالباً ما تكون لاحمة[1]

كما تتمثل أنواعها في الأسماك المسطحه . والأسماك المستديره وتتمثل الأسماك المسطحه عادة Flat Fishes في أنواع أسماك البلسي ، وموسى، كما تتمثل الأسماك المستديرة عادة Rounded Fishes في ثعابين الأسماك المائية التي تعيش في البحار مرحلة ، ثم تنتقل منها إلى الأنهار وتنتظم الهجرة فيما بينهما حيث تتوالدأ ساسا بمياه البحار المالحة وعندما يزداد طولها إلى ثمانية سنتميترات تنتقل في هجرة جماعية كبيرة إلى الأنهار لتعيش بالمياه العذبة لها فترة زمنية طويلة تتراوح مابين ٥ـ ٧ سنوات، وعندما يكبر زكرها إلى خمسة أضعاف طولها السابق تـذ ـاً ، وتنمو الأنثى إلى أضعاف طول الذكر ويثقل وزنها ليقارب الكيلو جر ين يعودان إلى البحر مرة ثانية ، وهذه الرحلة عادة ماترى

---

(١) موسوعة سيليكا السويسرية ، لعام ١٩٩٢م ، ص ٥٤ ـ ٥٥ أيضاً انظر عبد العزيز طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، الطبعة الأولى ، مكتبة الخريجي ، الرياض ، ١٩٨٤م (١٤٠٥هـ).ص ص ١٩٩ - ٢٣٧



(شكل رقم ١٨) يوضح نماذج لاسماك السطح (تونا Tuna ، انشوجه Anchoveta شبيهة بنوع الرنجه Herring وايضا سمك القرش والسمك الطائر . وتحمل ارقام (١، ٢، ٣، ٤، ٥) ـ ثم نماذج من اسماك القاع المستديره (ثعبان البحر ، القد والبكلاه ٦، ٧) ثم المفلطحه البليسي ٨ والموسى، ثم المتموج

تشير موسوعه سيفيكا السوفيتيه الى ان الاعماق العلويه ترتبط بالاسماك ذات الحجم الكبير وتتحرك في هيئه اسراب بها ١٤ ، اما المنطقه الثانيه عمق (٢٠٠ ـ ٣٠٠٠ متر) فترتبط بكائنات واسماك بحريه ترتبط بحراره تتراوح ما بين ٤ ـ ١٠ درجه مئويه وضغط مائي مرتفع . واكثر من عمق ٣٠٠٠ متر يشتد الضغط المائي وينتشر الظلام وتندر اغذيه للاسماك التي تتميز بانها غالبا اسماك لاحمه !! ص ص ٥٤ ـ ٥٥.

بين أنهار غرب أوروبا وشرق أمريكا الشمالية (شمال الأطلنطي بعامة) إلى بحر (سر جاسو) بشمال شرقي جزر هايتي حيث يحتضن بيض الأناث على أعماق بعيده ، وتظل به الثعابين الكبيرة طيلة حياتها ، وجدير بالذكر أن المحيط الهادي هو الأخر له مثل هذه الأنواع من أسماك الثعابين إضافة إلى البحر المتوسط [1]

ومن عائلة الأسماك المستديره أيضاً البكلاه أو الكود Cod والهادوك، والبلولوك وغيرها ، كذلك تنتشر أسماك القاع المسطحة كسمك موسى (أو البليسى Plaice) والهاليبوت في مصايد المحيطات الشمالية كالهادي والأطلنطي ، وبطاقاتها المناخية المعتدلة والباردة معا

ثانياً : أسماك السطح ، وهي التي ترتبط بأعماق تتراوح مابين سطح البحر وحتى أعماق ٢ متر تقريباً ، وتتمثل في أنواع التونا والسالمون ، والأنشوجه Anchoveta الشبيهة بالرنجة والسردين وسمك القرش Shark Fish والسمك الطائر Flying Fish وغيرها ، كما ترتبط بمعظم بحار العالم إضافة إلى العروض البحرية المعتدلة والباردة بشمالي المحيطين الأطلنطي والهادي ، بينما يرتبط كلا من السمك الطائر والقرش بالعروض المعتدلة والدفيئة ، ويلاحظ أن الأخير من آكلات اللحوم التي تتعدد أنواعها (بين القرش الأبيض ، والقرش الأزرق ، والقرش النمر ثم ذو الرأس المطرقية Hammer Headed Shark والقرش الدقاق Threshervالقرش المنشار Saw Fish) ونظراً لرشاقتها وسرعه سباحتها أو إتساع مجال رؤيتها وطولها الكبير مابين متر ونصف إلى عدة أمتار وربما إلى ١٥ متراً ، كان لها حرية الحركة مابين أسماك السطح وأسماك القاع إذا أحياناً مايهاجم أسراب أسماك السطح كالرنجة أو الماكريل ، بل وأحيانا مايهاجم الحيتان نفسها !![1].(إنظر الشكل رقم ٤ السابق) .

وموطن القروش عادة البحار ، لذا تكمن خطورتها بمناطق السياحة ،

(١) موسوعة سيليكا السويسرية ، لعام ١٩٩٢م ، ص ٥٤ ـ ٥٥ أيضاً انظر عبد العزيز طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، ص ص ١٩٩ ـ ٢٣٧ .

حيث تقام هناك أبراج مراقبه لها و تطلق عادة صفارت أو أجراس إنذار عند اقترابه من خلال رؤية زعنفته قوية وبارزه من فوق ظهره وعلى سطح الماء ولقد آمكن تسجيل حوادثه في مدى زمني طوله خمسين عاماً (فيما بين عامي ١٩٠٦ ـ ١٩٥٧م) عند سواحل قارتي استراليا (فكانت ١٥ حادثة) وأمريكا الشمالية ، خاصة بالولايات المتحدة الأمريكية ، فكانت حوالي ٥٣ حادثة ، بينما أحصيت عدد مرات هجومة على الانسان في عام ١٩٥٩م ، فكانت ٣٦ حالة !!. ولقد بذلت محاولات عدة لتفادي حوادث هجومة ، عن طريق

- إقامه حواجز عازله بينه وبين مناطق السباحه
- أو نصح من كان يسبح ويلمحه بأن يخرج سريعاً من الماء بهدوء ، دون أن يحدث اضطراب قدر الإمكان في حركة الماء

وبالرغم من ذلك فسمك القرش يستغل في غذاء الإنسان أما في هيئة شرائح كما هو الحال باستراليا ، وأما باستغلاله بشكل غير مباشر عن طريق استخلاص زيته ، الذي ترتفع قيمته وفائدته عندما يستخلص منه فيتامين (أ) ، أو يستخدم في دبغ الجلود، إضافة إلى تعدد مجالات استخداماته[٢] فلا يقتصر استخدام الأسماك بعامة على الطعام والأغراض الطبية ، بل تدخل في صناعة أسمدة الأرض وغذاء الحيوان[٣] ومن أبرز الأمثلة على ذلك ما يقوم به سكان السواحل الجنوبية لشبه الجزيرة العربية في كل من المكلا وشحر ، حيث يتم صيد كميات ضخمه من سمك القرش والتونة إضافة إلى السردين ، ثم يقومون بتجفيفها وإعدادها كغذاء للإنسان وللأبل ، واستخلاص بعضها بهدف تعطينها Rotting وبذا يتمكنوا من استخلاص زيوتها .

---

(١) موسوعة سيليكا السويرية ، ص ص ٥٤ ـ ٥٥ أيضاً انظر عبد العزيز طريح شرف الدين ، المرجع السابق. ص ص ١٩٩ ـ ٢٣٧ .

(٢) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، مرجع سابق ص ص ١٣٦ ـ ١٣٩.

(٣) محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافية الاقتصادية ، ص ٣٥٦ .يضرب مثال على ذلك من سكان الأقليم الجنوبي الساحلي لشبه الجزيرة العربية خاصة الحضارمة يونانيو المحيط الهندي !!

كذلك قام سكان الساحل العماني بإتقان حرفة الصيد البحري Fish Curing كأحد أبرز أنشطتهم المعيشية هناك ، بل وتمكنوا من تصدير كميات منها مجففة إلى جيرانهم ، كما انتهج أهل البحرين والكويت حرفة صيد الأسماك من السواحل الشرقية للجزيرة العربية[1]

ثالثا : أسماك الشاطئ Oceanic or Pelagic Fish :

وتشكل أكبر نسبه من أنواع الأسماك ، وتمتاز بضعفها وبطئها ، ومن أمثلة هذا النواع أسماك الزينة ، وسمك الغليون Pipe Fish الذي دود بمم له منقار طويل ، كما تميز بلونه الفضي ، ويمكنه القفز خارج الماء عندما يشعربالخطر لمدى قد يزيد على عشرة أمتار فوق سطح الماء . وهو يشكل خطراً على السباحين إذا قد يصيبهم بحروق خطيرة

وهكذا تعد الأسماك مصدر غذاء هام للإنسان فهل تقتصر المصايد المحيطية المالحة عليها ؟! أم أنها تمتد إلى غيرها من المصادر الغذائية الأخرى كالرخويات والقشريات والثدييات

الرخويات أو الأصداف البحرية غذاء للإنسان :

بالفعل تتنوع موارد المياه البحرية المحيطية عندما تمد الإنسان بالرخويات Moluscs التي تتنوع بدورها ما بين ما يعيش منها على اليابس وما يرغب الماء (سواء كان مالحاً أم عذباً) ، ومنها من له رئة ، ومنها من تزود بخيشوم ، ومنها عاري الجسم ومنها من ستر جسمه واحتمى بمحار أما ذو ضلفة واحدة (كالليميت) وأما ذو ضلفتان (كالاويستر Oyster) . وكان هذا النوع الأخير هو الذي أقبل الإنسان على أكل لحمه بكثرة . حتى أن العديد من الدول اتجهت نحو إنتاجه في مزارع خاصة .

ومن أنواع الرخويات الحبار Cuttle Fish، ومنه حبار السبيط والأسكويد Squid إضافة إلى الأسكويد العملاق Giant Squid (شبيه بالأخطبوط) غير أن له

1- W.B., Fisher, "The Middle East, "The Arabian Peninsula, PP. 230,2380

عشرة أذرع ، أثنان منهما أطول بكثير. (أنظر شكل رقم ١٥ لنماذج الرخويات) .

كذلك يندرج الأخطبوط Octupus بجسمه البيضاوي الشبيه بالقربة المائية إلى عائلة الرخويات التي لها ثماني أذرع ينتهي منها قرب أطرافه بمصاصات دقيقة(١) .

القشريات Grstacea

تعتبر من أطيب الوجبات الغذائية البحرية ، فهي أقل وزناً لكنها أغلى ثمناً من الأسماك ، كما يزداد الطلب عليها في الدول المتقدمة ، ويأتي معظم إنتاجها من المناطق المدارية ، لهذا تخصصت في إنتاجها دول أمريكا اللاتينية (الوسطى والجنوبية) وعدة دول في الشرق الأقصى ، الأمر الذي انعكس على زيادة تسويقها عند دول أمريكا الشمالية وأوربا الغربية . وبالتالي استفادت دول الإنتاج اقتصادياً(٢). (انظر شكل رقم ١٦ المرفق) .

لكننا حتى الآن لم نحصل على إحصاءات دقيقة تبرز فيها أهم الدول المنتجة للقشريات ، أو مقدار ما تغله تجارتها من دخول عليها ، أو مقدار كمية إجمالي ما يصاد منها أو معرفة شيء عن اتجاهات تجارتها سواء من حيث التصديروالاستيراد بالرغم من تعدد أنواعها بين (القريدس أو الجمبري الكبير Prauns والجمبري الصغير Shrimps ، إلى الكابوريا أو أبو جلمبو والاستكورزا (لوبستر) التي رغم انتمائها للقشريات إلا أنها تدخل في فصيلة المفصليات ذات الأطراف المزودة بمفاصل ، وهي التي لها علاقة قديمة بالأحياء الصدفية كالجرابتوليت والترالبوبيت (ثلاثية الفصوص) Trilibites(٣) . (انظر أيضاً شكل رقم ١٦ السابق) .

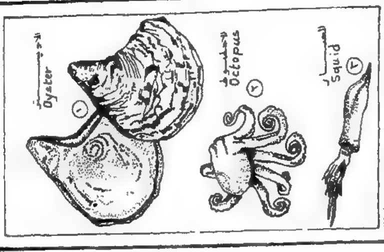
---

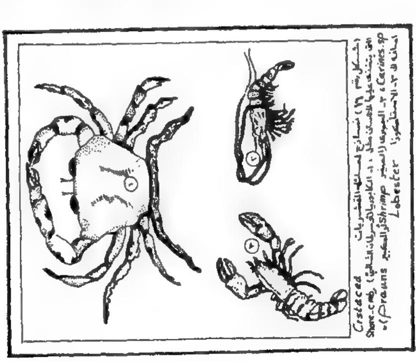
(١) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، مرجع سابق ص ص ١٣٦ ـ ١٣٩ .

(٢) محمد رياض وكوثر عبد الرسول . الجغرافيا الاقتصادية ، ص ١٢٦ .

أيضاً : محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ٣٥٧ .

(3) Bertha Morris Parker, Life Through The Ages, Opcit, P. 6.


Oyster
Octopus
Squid
Moluscs


Crustaced
Shrimp
Prawns
Lobester

الثدييات البحرية Sea. Mammals :

ويتميـز هذا النوع من الموارد البحرية المحيطية باتسـاع عائلاته مع اتحادها في صفـات بيولوجيـه تسودها فهي : ذات دم دفيء تلـد وترضع صغارها لبنا دسـماً بالبروتـينات لذا تنمو سـريعاً(*)، كما أن جلودها سـميكة ومبطنة بشحم يحيـمها من البـروده ، عـلاوة على أنهـا مـزوده بجـهـاز تنفـس مكون من أنف ورئتـان تستنشق به هواء الغلاف الغـازي مباشرة ، وتجيد السبـاحة رغم أن بعض صغارها يولودن على اليابس !! كمـا أنها مرهفة السمع ورغم الاتحاد البـيولوجي السابق لهـا إلا أنها ذات عـائلات تتنوع مـابين القـياطس أو الحـيـتان ، ثم الفـقم ذات الأقدام الزعنفيه .

وفيما يختص بالقياطس Cetacea أو الحيتان Whales

فهي أضخم عائله الثـدييات حجماً ، وأكثر شبـهـا بالأسماك ، وهي طويلة العمر إذا لم تقع فـريسه الصيادين أو تصاب بالمرض ، عندئذ تعـيش مايقرب من نصف قرن كامل ، والحـتيان تتفرع إلى مـجموعتين طبقـا لتركيب فمهـا : فمنها ذات الصفائح العظمية (أو حيتان البـال ، وتضم الحيتان الصحيحة Rights ، والزرقاء ـ أضـخم هذا النوع حـجما ـ حـيث يصل وزنها إلى ١١١ طن وطـولها ٢٦ متراً)، والحيـتان ذات السنم (أو جمل البحر) . ومنها أيضـاً الحيتان المسننه أو المزودة بأسنان حادة ، ومن نماذجهـا حوت العنبر Sperm Whale ، والحوت القـاتل أو السفاح .

كـما تحتوي نفس العـائلة على الدلافن Dalfins ، التي رغـم أنهـا من عائلـة الحيتـان ذات الأسنان[1]إلا أنها أكـثرها توددا للإنسـان ، الأمر الذي مكنه من تدريبـها وإكـسابهـا العديد من المـهارات الفـائقة . فلقـد أشار كـيث أندروز Keith Andrews(عـام ١٩٨٣) في مـجـال حـديثـه عن الحـقائق الـكامنه خلف

(*) زاد وزن أحد عائلاتها وهو فقمه الفيل الجنوبي ٩ كيلو جرام لليوم الواحد في مدى ثلاثة أسابيع هي فترة رضاعته ! .

(١) عبد العزيز طريح شرف ، جغرافية البحار ، مرجع سبق ذكره ، صص ٢٣٩ـ٢٥٠ .

الأساطير البحرية The truth behind the tales؛ أن رجل الدين المسيحي أو القس بليني Pliny elderالذي عاش في عهد الرومان وكان معلماً رومانياً ، كتب عن قصه غلام اعتاد إطعام الدلفين بالخبز ، حتى نشأت بينهما ألفة وصداقة . كما اعتاد الطفل أن يناديه باسم سيمو Simo وكان الدلفين يسمح للغلام بامتطاء ظهره وتوصيله بهذه الطريقة إلى مدرستة !![٢]. (انظر شكل رقم ١٧ المرفق عن نماذج الثدييات البحرية) .

ويخصوص توزيع مصايد الحيتان البحرية المحيطية ، فهي تتوافر في مياه العروض البارده أو القطبيه ، رغم أنها تهاجر منها في فصل التدنى الحراي الشديد (وهو فصل الشتاء) بالطبع إلى مياه عروض أكثر دفئاً منها هي (العروض المعتدله). ومن هنا كانت مصايدها الشهيرة تلتف حول مياه انتاركيتكا بدايه من الأطراف الجنوبية لأمريكا اللاتينية ونيوزيلنده[٢] .

كما تتواجد الحيتان في المحيط الأطلنطي ، الذي كان يتفوق على نظيره المحيط الجنوبي لكن شهرته في هذا المجال انتقلت إلى الأخير ، عندما لوحظ أن انتاجه(عام ١٩١٠يبلغ ٥٠٪ من إجمالي صيد الحيتان) ثم ارتفع إلى الضعف قليلاً أي ٩٠٪ عام ١٩٣٠ من إجمالي مايستخرج من حيتان مصيده بمختلف بحار العالم[٣]

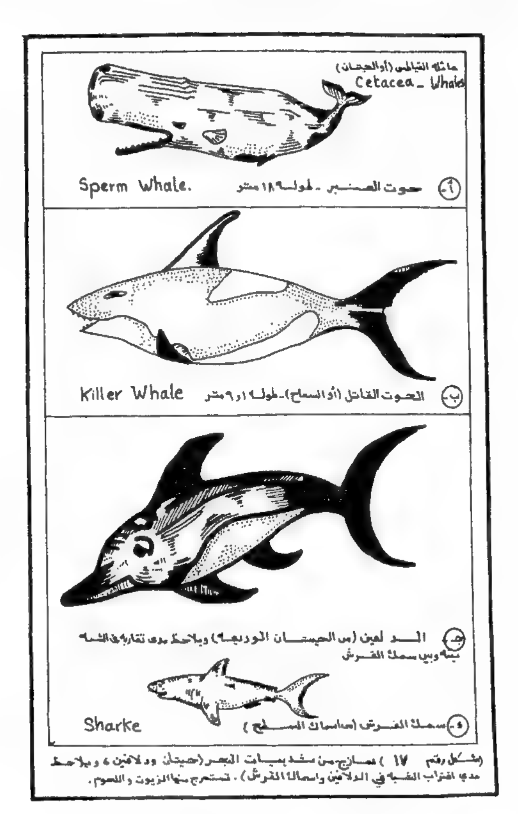
وتعد أول دول صيد الحيتان (عام ١٩٤٨) هي اليابان التي نافست بريطانيا والنرويج في صيدها للحيتان واجتهدت اليابان في هذا المجال حتى أنها مابين عامي ٥٨ ـ ١٩٥٩م أنشأت ٥٣ مركزاً شاطئياً لصيدها ، واستخدمت ٢٣ سفينه « تصنيعية » إضافة إلى ٤١٦ سفينه صيد فقط تجوب بحار العالم لصيد الحيتان، حتى كان إجمالي ماصادته منها في تلك الفترة ٦٤,٠٠٠حوت . واحتلت النرويج وبريطانيا المراتب التاليه لليابان في هذا المجال .

---

(1) Keith Andrews, Beneath the Oceans, London, 1938,P.3.

(٢) محمد محمود إبراهيم الديب الجغرافيا الاقتصادية ، ص ٣٥٨ .

(٣) محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ١٢٠ .



(شكل رقم ١٧) نماذج من الثدييات البحرية (حيتان ودلافين) ويلاحظ مدى اقتراب الشبه في الدلافين واسماك القرش). تستخرج منها الزيوت واللحوم.

وفي عامي ٦٧ـ ١٩٦٨م بلغ نصيب اليابان من إجمالي عدد صيد الحيتان البالغ ٤٦,٦ ألف حوت حوالى ٢٠ ألف حوت ، تلاها الاتحاد السوفيتي السابق بحوالي ١٩ ألف حوت ، وبيرو بحوالي ٢٠٠٠ حوت فقط ، وجنوب أفريقيا ١٠٠٠ حوت والنرويج ١٠٠٠حوت .

وعن الفائدة الاقتصادية للحيتان ، فهي رغم أنها تستهلك بشرياً إلا أنها مصدراً هاماً للزيوت والشحوم الصناعية ، حيث يدخل منها ١٠٪في تجاره الزيوت والشحوم العالمية في الوقت الحالي[1]. ولقد عانت الحيتان من ظاهرت التدهور البيئي حتى أرهقت مصايدها ، لذا فرضت القيود على صيدها ، حتى تناقص عدد المصاد منها بعد أن كانت ٠٠ ,٥٠ سنوياً تقريباً وتعطي ٠ , ٤٠ طن زيت قيمتها ٣٥ مليون جنيه ، إلا أن بعض الدول صمت أعمال صيدها منها ومن أبرزها النرويج[2]

أما فيما يختص بالفقم ذات الأقدام الزعنفية Pinni. Pedia :

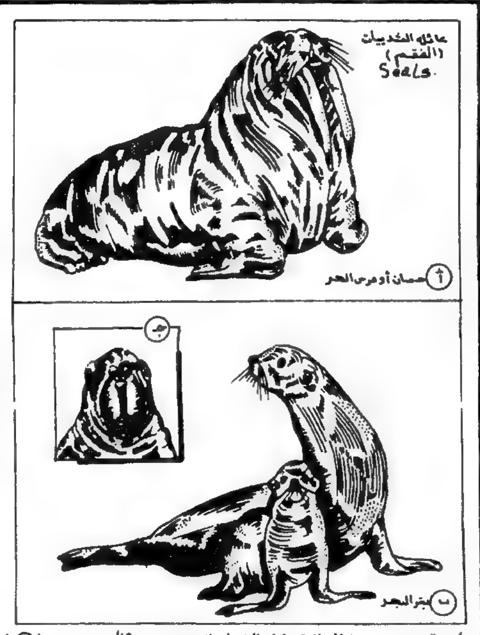
فهي تضم أنواع متعددة ، كسبع البحر ، وفيل البحر ، وحصان البحر ، وبقر البحر وغيرها وهي من ناحية فائدتها للإنسان ، فإنها هامة للأسكيمو عندما يصيدون من جلودها ولحومها وشحومها كغذاء هام لهم في بيئة البرودة القارسة كما يستخدمونها غذاء لحيواناتهم (كلابهم) ويستخلصون منها الزيوت اللازمة لمصابيحهم ، ومن صوفها وجلودها يصنعون ملابسهم ، كما يستخدمون عاجها في صناعة أدواتهم (أنظر شكل رقم ١٨ لنماذج عائلة الفقم)

وتتواجد الفقم في المناطق القطبية الشمالية ، وقرب المناطق القطبية الجنوبية ، وهنا تتغذى إما على ما تستخلصه من الكريل (أو برغوث البحر الصغير شبيه الجمبري) أو على الأسماك والمحار وأما على طيور البطريق أثناء هبوطها إلى مياه البحار

---

(١) محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، المرجع السابق

(٢) محمد محمود إبراهيم الديب المرجع السابق نفس الصفحة



شكل رقم ١٨) عائلة القشريات الاقدام الزعنفية Pinni - pedia)
ويقوم الاسكيمو عادة بصيدها للانتفاع بلحومها وشحومها وجلودها اى للعيش عليها هم وكلابهم ، وهى عادة ما تتغذى على الاسماك ، وهى تعد نماذج أخرى لعائلة الثدييات البحرية وهى امثلة أ - نموذج لفرس البحر وهو حيوان الحركة فى الماء ، ثقيل الحركة على اليابس و انيابه تستخدم فى صناعة العاج ب - بقر البحر يكثر حيث يرقد سمك الجليد ؟ جـ - مثال لخروف البحر الذى يعيش قرب سواحل الولايات المتحدة وامريكا الجنوبية.

وتعاني الفقم من التدهور أو الانقراض من جراء الإفراط في صيدها بأقاليمها السابقة ، الأمر الذي من أجله عقدت اتفاقيات تنظيم صيدها ما بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي واليابان

كذلك تتواجد الفقم بأعداد أقل من المناطق السابقة قرب سواحل أفريقيا وبعض سواحل جزر الهادي (كجزر هاواي ونيوزيلنده)

وهكذا برزت أهمية مصايد المياه الساحلة المحيطية والبحرية كغذاء متنوع للإنسان يمده بالبروتين اللازم له الأمر الذي يؤكد الدور الغذائي الهام للبحار والمحيطات في إمداد سكان هذا الكوكب بمصدر غذائي هام ومتنوع في آن واحد

د - إمداد الإنسان بملح الطعام (كلوريد الصوديوم) Sodium-Chloride:

تشير الدراسات المتعلقة بخصائص مياه البحار والمحيطات من ناحية نسبة الملوحة إلى أنه لو تبخرت مياه البحار والمحيطات ، لاتضح لنا مدى ضخامة إملاحها بحيث لو بسطت فوق أرضية قيعان المحيطات لكونت لنا طبقة سميكة من الأملاح الخليطة يبلغ سمكها ١٩٦.٧٥ قدماً (أو ما يوازي ٣٣ قامة) أو ٤٤ ٥٩ متراً

ولو قارنا كتلة طبقة الأملاح السابقة بالجزء الظاهر من قارة أفريقيا وجزيرة مدغشقر فوق مستوى سطح البحر أو مستوى القاعدة لوجدناه يزيد عنه ، أو يوازي ٣ أمثال أوروبا ، ونصف قارة آسيا[١] !!(*).

ورغم ضخامة طبقة خليط الأملاح المحيطية والبحرية ، إلا أن مياه البحار والمحيطات يغلب عليها أملاح كلوريد الصوديوم NACL أو مايعرف (بملح الطعام) فالميل المكعب من ماء البحر مثلا يحتوي على ١٢٠ مليون طن

---

* تبلغ مساحة قاره أوروبا (٣و١٠ مليون كليو متراً مربعاً أو ٤ مليون ميل مربع) ، وتبلغ مساحة قاره آسيا (٣و٤٣ مليون كليو متراً مربعاً أو ٧و١٦ مليون ميل مربع)
أما مساحه قارة أفريقيا فهي (٣٠ مليون كليو متراً مربعاً أو ٦و١١ مليون ميل مربع) ـ انظر طلعت أحمد محمد عبده وحوريه محمد حسين ، في جغرافية القارات دراسة طبيعية في النشأة والتكوين، ص ٤١.

(١) شريف محمد شريف ، جغرافية البحار والمحيطات ، ص ١١٨ .

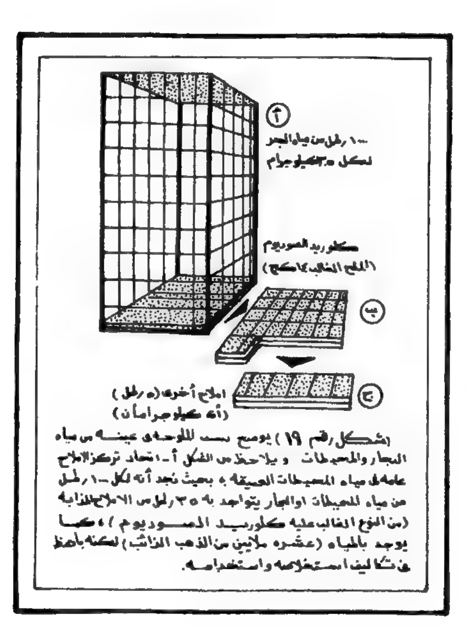
من ملح الطعام[1]. كما يمثل ملح الطعام بمفرده ثلاثة أرباع الكمية الإجمالية للأملاح المذابة في مياه البحار والمحيطات مع ملاحظة ازدياد نسبته في البحار المغلقة أو شبه المغلقة بالأقاليم الحارة والدفيئة ، بسبب نشاط البخر فيها ، وقلة تعويضها البخر من مياه التساقط . ودليل ذلك أن بعض المناطق التي شاهدت الغمر البحري القديم والذي تخلل العصور الجيولوجيه للأراضي ، تخلف بها تكوينات كتلية سميكة أما في هيئة بروزات قبابية أو طبقات تحت سطحية ، جري العرف على تسميتها (بالملح الصخري) ، الذي يستخرجه الإنسان من مناجمه في مختلف مناطق العالم (كالصحراء الكبرى) ويستخدمه تماماً كما يستخدم (الملح البحري) كذلك سنجد استخدامات مشابهه في اليمن على الجانب الشرقي للبحر الأحمر

ومن هنا كانت البحار والمحيطات مصدر هام لإمداد الإنسان بملح الطعام سواء الملح البحري أو الملح الصخري إذ تبلغ نسبة كلوريد الصوديوم في عينة مأخوذة من مياه البحار والمحيطات[2] حوالي ١٢١٣ ٢٧ جرام في الألف ، بينما تشترك الأملاح الأخرى بنسب أقل بكثير حيث يتلوه كلوريد المغنيسيوم ٤ جرام في الألف ، سلفات المغنسيوم وسلفات الكالسيوم (الجبس) وسلفات البوتاسيوم وكربونات البوتاسيوم (التي تتميز بها مياه الأنهار) ، وأخيراً بروميد المغنيسيوم[3]. كذلك توجد أملاح الذهب بمياه البحار والمحيطات

وتشير العينة السابقة إلى اتحاد تركيز الأملاح الذائبة بعامة في مياه البحار والمحيطات ، فكل ١٠٠٠ رطل منها به ٣٥ رطل من الأملاح المذابة التي يغلب عليها كلوريد الصوديوم كما ورد في تحليلها السابق . (انظر الشكل المرفق لها رقم ١٩)

إضافة إلى ما سبق يستخرج من ماء البحر بعض الأملاح الهامة التي تدخل في عديد من الصناعات الكيميائية والمعدنية . ومن أبرز هذه الأملاح ، أملاح اليود ، وأملاح البروم ثم أملاح المغنيسيوم . فبالنسبة لليود يتواجد داخل

(١) طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٥٩ , ١٦٠ ، ص ٢٦٩ , ٢٧٠.
(٢) يقدر المجموع الكلي لخليط إجمالي أملاح البحار والمحيطات بتلك العينة ٣٥جرام في الألف ! .
(٣) شريف محمد شريف ، جرافية البحار والمحيطات ، المرجع السابق ، ص ١١٨ .



(شكل رقم ١٩) يوضح رسم للوحدة في عينة من مياه البحار والمحيطات ويلاحظ من الشكل أ- اتحاد تركيز الأملاح عامة في مياه المحيطات العميقة، بحيث نجد أنه لكل ١٠٠٠ رطل من مياه المحيطات او البحار يتواجد به ٣٥ رطل من الأملاح الذائبة (من النوع الغالب عليه كلوريد الصوديوم)، كما يوجد بالمياه (عشرة ملايين من الذهب الذائب) لكنه بأخذ في تكاليف استخلاصه واستخدامه.

بعض الكائنات النباتية والحيوانية التي تعيش بالبحار والمحيطات (كالطحالب والأسفنج) ، وتنبع أهميته في صناعة الأدوية والمواد المطهرة . وفيما يختص بالبروم فهو يستخلص من مياه البحار والمحيطات نفسها ، ليدخل في تصنيع مواد التصوير وصناعة الأصباغ . أما المغنسيوم ، فهو أحد الفلزات الخفيفة التي رغم استخراجها من ماء البحر ، إلا أن القليل منها ما يستخلص من صخور اليابس . ويتميز معدنه بقوة تحمله وصلابته حتى أنه يتافس معدن الحديد في مجال الآلات الحربية والطائرات[1] .

هـ ـ إمداد الإنسان بالمواد الخام المتنوعة اللازمة لبعض صناعاته الهامة :

وتتمثل في الأسفنج ، البترول ، اللؤلؤ ، العنبر ويعزى فضل اكتشاف الأسفنج إلى العالم الإنجليزي جون الليس John Ellis (عام ١٧٥٦م) . الذي تبين أنه حيواناً بحرياً وليس كائنا نباتياً عديم الحركة كما حدد شعبته بأنه شعبة من نوع حيوانات Phylum والتي ميزت علمياً باسم حاملة المسام Porifera واصطلح بعد ذلك على تسميتها بالإسفنجيات Sponges على سبيل التخفيف وهو اسم أستمد أساساً من أصل إغريقي وروماني

وعن أشكاله فهي متعددة فمنها (الدورقي،والشجري متعدد الأفرع، ومنها القرصي المستدير) والأسفنج له هياكل بنيت أساساً من كربونات الكالسيوم (أو الجير) والسليكا (أي من أكسيد السيلسيوم والبروتين الجامد) . وهي التي تتخلف عنه بعد تصنيعه .

وعن حركته فهو لايتحرك لتناول الغذاء ، بل تتحرك إليه الحيوانات لتبحث فيه عن غذائها فيقوم هو بالغذاء عليها ، ويصبح (كالمنفحة) يأخذ الماء فيجري عبر جوفه ويستخلص منه أدق الأحياء ويطلق الباقي منها خالياً من الأحياء في البحر . فإذا كان للإنسان دورة «دموية» فللأسفنج «دورة ولكنها مائية »!! وليس له قلب ولا أعصاب .

---

(١) عبد العزيز طريح شرف ، المرجع السابق ، ص ٢٧٠ .

ويمكن إكثار الأسفنج بتقطيعه إلى أجزاء صغير تلتصق بصخور قاع البحر فينمو كل جزء منه ويتكاثر . وأبرز مناطق زراعته فلوريدا بأمريكا الشمالية ، وتونس بالبحر المتوسط ، وجزر الهند الغربية وبهاما حيث أدخلت زراعته إليها بريطانيا .

ويستخرج الأسفنج على عدة مراحل منها تجميعه في برك صناعية على الشاطئ ، ثم إبقاءه بها حتى تتعفن أجزاؤه الرخوة . ثم بعد ذلك يعصر ، ويغسل بمياه البحر من جديد ، وبعدها يجفف في الهواء .

ويدخل الأسفنج في أغراض الطلاء ومعالجة الأسطح التي يجب ألا تتعرض للخدش ، كما يدخل في الصناعات الحربية والطبية والمنزلية[1] .

ومن الغريب ارتباط تواجد معدن البترول : اللافلزي بقيعان البحار والمحيطات ، فمثلاً نجد جزء كبير من خامه يستخرج من قاع الخليج العربي بشرق شبه الجزيرة العربية أو قاع خليج السويس بالجانب الغربي لشبه جزيره سيناء بمصر وأيضاً خليج سرت بليبيا على البحر المتوسط ، وخليج المكسيك بجنوب شرق أمريكا الشمالية إضافة إلى سواحل ولاية تكساس الأمريكية أيضاً ، وسواحل فنزويلا ، وخليج غانه في غرب أفريقيا إضافة إلى ارتباطه بالبحار كالبحر الأسود وبحرقزوين والبحر الكاريبي ، وبحار جزراندونسيا في جنوب شرق آسيا (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٢)[2]ولايخفى علينا أهمية البترول فهو عصب الصناعة الحالية للإنسان

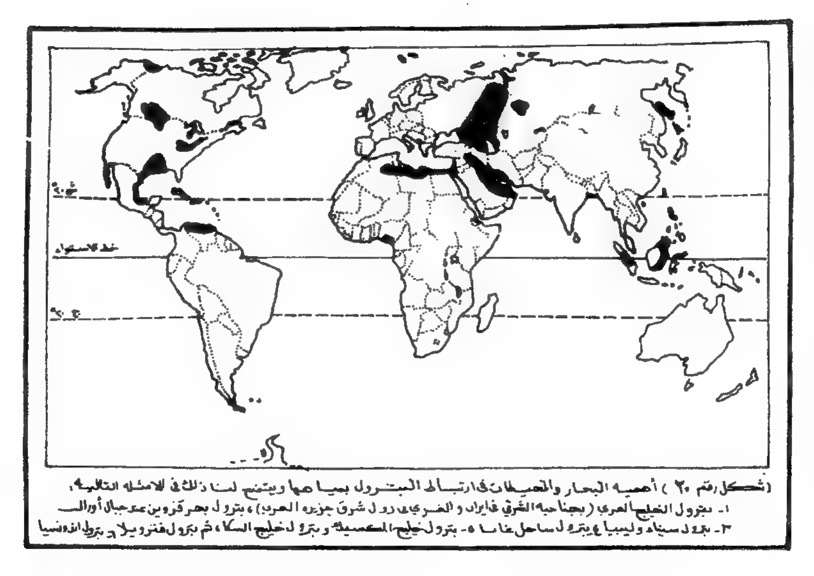
اللؤلؤ: ولقد كافئت مياه البحار والمحيطات الإنسان بأن أمدته بالحلي الثمينة التي تتمثل في اللؤلؤ الأصلى الذي يرتبط بمحارات البحار الدافئه ، ولقد احترف أهل الخليج العربي استخراجه قبل أكتشافهم للبترول ، فلقد أشارت دراسة العلاقات المكانيه بين إيران والخليج العربي (أو الفارسي قديماً) .

Space Relations Between The Iranian Plateau And The Fertile Cresent.

---

(١) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، ص ص ١٢٥ ، ١٢٦ ثم ص ٢٤٠ .

(٢) انظر محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ص ٣٨٤ ـ ٣٩٤ أيضاً انظر محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ص ٤٩٢ ـ ٥٠١ .



(شكل رقم ٢٠) أهمية البحار والمحيطات في ارتباط البترول بهما ويتضح لنا ذلك في الأمثلة التالية:
١- بترول الخليج العربي (بجناحيه الشرقي في إيران والغربي في دول شرق جزيرة العرب)، بترول بحر قزوين عند جبال أورال
٣- بترول سيناء وليبيا ٤- بترول ساحل غانا ٥- بترول خليج المكسيك وبترول خليج ألسكا، ثم بترول فنزويلا ٧- بترول إندونيسيا

إلى أن التوسع الإيراني وقيامه بدور الوساطة بين شرقي وغربي آسيا إنما ترجع إلى فترة بعيدة في التاريخ ربما يؤرخ لها بعصور ماقبل الإسلام (أو بالتحديد إلى الألف الثالثة قبل الميلاد) وحتى العصر الإسلامي ، الأمر الذي جعل الخليج العربي حقلاً مفضلاً للنمو المبكر لفن الملاحة ، وانعكس ذلك على زيادة احتراف سكانه لصيد اللؤلؤ Pearl-Fisheries الأمر الذي أثبتته لنا سجلات الرحلات التي قطعته بطول امتداد سواحل الجزيرة العربية . حيث سجل كل من هيرودوت Herodotus (عام ٤٨٥ـ ٤٢٥ق.م.) المؤرخ اليوناني، واسترابو Strabo (عام ٦٤ق.م ـ ٢٣ ميلادية) الجغرافي والمؤرخ اليوناني ، قدوم الفينيقيين من الساحل العربي للخليج العربي (وربما من جزر البحرين الحالية) . الأمر الذي أفاد منه أيضاً الأشوريون Assyrians والبابليون Babylonians من الخليج العربي في قيام العلاقات التجارية مع الخليج العماني والبحر العربي وربما أيضاً الهند نفسها[1]. ولقد تم تبادل السلع Commodities exchanged فيما بينهم علي نطاق واسع شاملة اللؤلؤ وغيره (كالبخور والبهارات، والمعادن، والأخشاب)[2] ولقد واصل الخليج العربي أهميته في استخراج اللؤلؤ حتى ثم لأهله التحول الآن إلى حرفه تعدين البترول ، وفقدت الحرفة أهميتها بالنسبة لسكانه .

وتقوم اليابان الآن بتربية محار (الكونشيولين Conchiolin) المنتج للؤلؤ ، ودلك عن طريق إفراز مادته العضوية اللزجه من خلال إثارته بوضع حبيبات حصويه(رملية دقيقة) داخل أحشاؤه فينتج بذلك لهم اللؤلؤ الصناعي الذي ينافس الآن اللؤلؤ الطبيعي الذي كان يحترف أهل الخليج استخراجه . ولازال

---

(1) Cambridge Ancient History, Vol.1, P.431

(2) A.T., Wilson, The Persian Gulf, London, 1928, pp. 4-5, and D.G., Hogarth, The Nearer East, London, 1902. pp.58-59.

أنظر أيضاً

- S.A., Huzayyin, Arabia And the Far East, "Their Commercial And Cultural Relations In Graco- Roman And Irano Arabian Times, Cairo, 1949 PP.19-21.

اللؤلؤ يستخرج من البحر الأحمر وبحار جنوب شرقي آسيا .

العنبر Ambergris: ويستخرج من حوت العنبر ، عندما تصاب إحشاؤه بالهياج من جراء ابتلاعه طعاماً بحرياً لايستسيغه ولاتتمكن إمعاؤه من هضمه ، فتقوم باحاطته بمادة تحمية من شره ويتقيئها آخر الأمر في مياه البحر فإذا هي بالعنبر!! أو كتله العنبر نفسها!.

ويقوم الإنسان المحظوظ بالتقاطه ، فمن أكبر القطع التي أخرجت من ماء البحر تلك التي وصل وزنها قرابه (٢٤٨رطلاً) وقدر ثمنها بحوالي ١٣,٠٠٠جنيه استرليني وكثيراً ما انتشل البحاره قطعاً من العنبر يقدر وزنها بحوالي (٢٠٠رطل) وجدت وهي طافيه بمياه البحار الاستوائيه ، كما وجد بعضها في إمعاء الحيتان التي صادوها أو قاموا بصيدها

ويستخرج من العنبر (زيت الدهن Sperm-aceti) خاصة كما يستخرج أيضاً من رؤوس الحيتان الضخمة لهذا النوع والتي يبلغ طولها عند الذكور٦٠ قدماً و وعند الأناث ٣ قدم فقط(١)

ومن هذه الموارد البحرية المتنوعة (الأسماك والقشريات والرخويات ، والثدييات إضافة إلى المواد الخام اللازمة لبعض الأغراض والصناعات البشرية الهامة ـ كالأسفنج ، البترول واللؤلؤ والعنبر) برز لنا الدور الهام لذلك الغلاف المائي الذي يغلب امتدادة على سطح كوكب الأرض بمساحة تبلغ ثلاثة أضعاف نظيره الظاهر من الغلاف الصخري أو اليابسي*

و- في مجال الكشف الأثري عن الحضارات الإنسانية الغارقة .

لعبت البحار والمحيطات دوراً هاماً في مجال علم « آثار ماتحت الماء » فهي التي ساهمت في اكتمال الحلقات المفقودة من تاريخ الإنسانية ، عن طريق

---

(١) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٤٠

* إجمالي مساحة البحار والمحيطات ٣٦٩ مليون كيلو متر مربعاً (أي ١٤٣ مليون ميل مربع) وإجمالي مساحة اليابس القاري ١٤٦,٥مليون كيلو متر مربعاً (أي ٥٧مليون ميل مربع) انظر في هذا المجال

- Collins Double Book Encycolpedia & Dictionary, Revised Edition with 239 Photographs, Collins London, & Glasgow, Printed In Great Britain, 1968, PP. 18,30, 139, 376.

- أيضاً طلعت عبده وحورية محمد حسين ، المرجع السابق ، ص ٤١

مامحتوية في جوفـها سواء بالبـحار من جهـة ، أو بالمحيطات من جهـه ثانية من آثار أو مخلفات الحضارات البشرية الغارقة تحت ستار مياهها

ولقد امـدتنا البحـار بما يثبت وجهـه النظر السابقة، بـحيث وجدنا أن البـحر المتـوسط لعب دوراً بارزاً في هذا المجـال، فمن المعـروف أن سـواحله قد شـاهدت قـيام الكثـير من الحـضارات القـديمة، كـالحضـارة المصرية، والحـضارة الأفـريقيـة (كالقرطـاجية)(*)والحضارة الفينيقية بسوحلـة الشرقية (قرب سواحل سوريا القديمة) والحضارة الكريتية ثم الحضارتين الأغريقية والرومانية[1] ومن الغريب أن مياة البحر المتوسط قد احتوت علي بقايا آثار بعض تلك الحضارات الغارقة تحت مياهه

دليل دلك ماأكـتشفه أحد الغـواصين اليونانيين A Greek Diver على عـمق ٩قـدم تحت المياه المظلمـه للبـحر المتـوسط . فقـد بدت له أول الأمـر في هيئـة أشكال غـريبة مسـتقـره على قاع البـحر ، لكن يبـدو عليهـا أنهـا آثار صناعـات بشـرية man made وليست لكائنات حيوية بحرية ، وعندما تقـدم منها وفحصها تبين له أنها « بقـايا حطام سفينه قديمـه كانت قـد ابحرت في البحـر المتوسط منذ ٣٢سنة مـضت !! ولازالت حـتى الآن تـواجـد الالآف من السـفن الغـارقـة Sunken · ships وأيضاً المدن الغارقه وكـلاهما مستقر تحت الأمواج ، ومنهـما معاً يمكننا أن نسـتمد المعرفة عن جـوانب غامضة من التـاريخ الإنساني ، لكنه للأسف لازالت مجـالات علم الآثار Archhaeolog ودراساته تحت الماء فـي طور الحداثه ، الأمر الذي انعكس على قله الاكتشافات التي تجرى فوق قيعان المحيطات والبحار.

(*) اسم قرطاج (فـينيقي الأصل) لشتق من اللغة اللاتينيـة وتقع قرطاجة جنوب ايبيريا (اسبانيا والبرتغال) وغلب الحديث عنها بأنها (عاصمة أفريقية) أقـامها قائد يدعي (عبد ملقرط أبا حنبل) اللذي فتح جنوب أسبانـيا في القرن ٣ ق.م، وبعد وفـاته واصل صهره (عزربعل) تأسـيس المدينة وسماها باسم العـاصمة الأفريقية ، لهذا كـان لها أسمان (الأول قرطاج أفريقي، والثاني قرطاجنة للأسـباني)،وجدير بالذكر أن الحضارة القرطاجية (تعني الحضارة البونيقية) . انظر : محمد فنطر ، الحضارة البونيقية في الوطن القبلي، المنظمة العربية للثقافة والعلوم ، إدارة الثقافـة ، المؤتمر السادس للآثار في البلاد العربية، (ليبيا ـ طرابلس) من ١٨ـ٢٧/ ٩/ ١٩٧١م ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، ص ص ٥٥٦ـ٥٥٧.

(١) محمد محمود الصياد ، مدخل للجغرافيا الإقليمية ، ص ص ١٤٣ ـ ١٤٧ .

فمثلاً في عام ١٩٤٨م غاص جاكوس يافوس كستاو Jacques yves Cousteauفي مياه البحر المتوسط قرب مدينه قرطاج الرومانية القديمة بشمال القاره، وهناك عثر على أعمده يونانيه Greek Columns صنعت من أحجار ثمينه، وعده أشياء فنيه قديمه كان قد استولى عليها الرومان من الأغريق في عصر سيادة الامبراطورية الرومانية (أنظر شكل رقم ٢١ لمواضع حضارات البحر المتوسط).

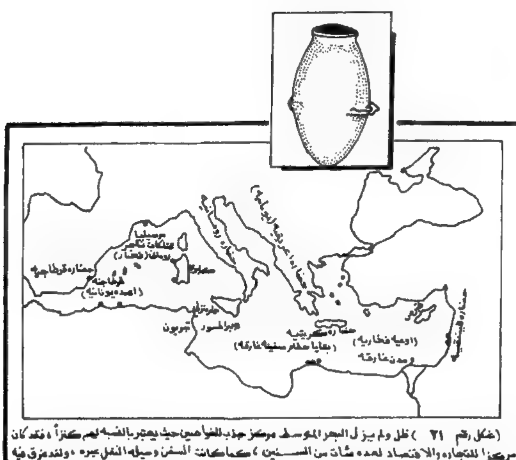
وهكذا منذ ذلك الحين قاد « كستاو Cousteau» عده أبحاث أجريت تحت مياه البحر ، ففي (عام ١٩٥٢م) قام هو وبعثته باكتشاف « سفينه قديمه » في قاع البحر قرب مرسيليا Marseillesبجنوب فرنسا ، ويعتقد بأنها كانت إحدى ممتلكات تاجر روماني Roman Merchant أبحر بهما في البحر المتوسط منذ ٢٠٠٠ عام مضوا ، وكان من بين الأشياء التي أمكن أخراجها من تحت سطح البحر أيضاً حوالي ٧٠٠٠ إناء فخاري من الحجم الكبير Large earthen Vessels لازال - في وقتاً إكتشافها بالعام المذكور - يمتلىء بعضها (بالنبيذ) الذي يبلغ من العمر أيضاً قرابه ٢٠٠٠ سنة أو أكثر ، ويعلق كل من (فلا ديمير ونادا كفاليك) Vladimir Nada Kavalik(عام ١٩٦٨م) بقولهما أن كستاو وبعثته كانوا يذكرون (أن طعمه لايزال جيداً أو مستساغا) !(1).

ولقد تبين علماء الآثار من دراسة المخلفات الأثريه ، أن السفينة ملك لتاجر روماني يدعى (ماركوس سستيوس Marcus. Sestius) وهو من جزيره إغريقيه قديمه بمرسيليا ، وعندها اصطدمت بصخره وتحطمت ثم غرقت قرب مرسيليا !!.

كما أمدتنا البحار أيضاً وخاصة قرب جزيره (كابرى) الإيطاليه Island of Capri بكنور أخرى ، فقد عثر أحد الغواصين على بقايا حمام عمومي(*) bathhouse للامبراطور الروماني تبريوز Tiberius.

(1) Vladimir 8 Nada Kavalik, The Ocean World, New York, 1968, PP. 75-78.

(*) حمام يبنى على الشاطئ عاده ، يتظم حجرات يغير فيها السباحون ملابسهم .



(شكل رقم ٢١) ظل ولم يزل البحر المتوسط مركز جذب للغواصين حيث يعتبر بالنسبة لهم كنزاً، فقد كان مركزاً للتجارة والاقتصاد لعدة مئات من السنين، كما كانت السفن وسيلة النقل عبره، ولقد غرق فيه العديد منها، ولدى علماء الآثار تقارير مفصلة عن المدن التي غرقت فيه بالحركات الأرضية، كما لم يزل جانبه الشرقي يخرج الفخار اليوناني والروماني. والآن باستخدام الصور الجوية أمكننا تحديد مناطق المدن الغارقة تحت مياهه!!

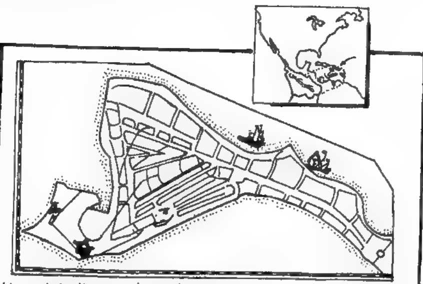
لكن المحيطات لم تزل تضن علينا بآثار ماتحت الماء،إذا أنه في (عام ١٩٥٠) قاد كل من (أدون لينك وزوجته ماريون Edwin Link 8 Marion) فريق بحث كان هدفه العثور على سفينه " كرستوفركولبس " المعروفه باسم (سانتا ماريا) وكان ذلك بالقرب من الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية قرب جزيره سان دومنجو (وهو الجزء الشرقي من جريرة هيبي) الدي يعرف الآن بجمهورية دومينيك وعاصمته (سان دومنجو) من مجموعه جزر الهند الغربيه بأمريكا الوسطى Central or Meso American And West Indians[1] التي تنتمي لمجموعة الجزر القارية هناك Central Band of Continental Islands (انظر شكل رقم ٢٣ المرفق)، لكنهم اكتشفوا جسماً معدنياً ثقيلاً يمثل جزءاً من حطام سفينه صنعت عام ١٥م أو القرن السادس عشر الميلادي وهي الفترة الزمنية التي تلت رحله كولبس الأولى إلى أمريكا

وجدير بالذكر أن (كرستوفر كولمس) كان قد انطلق (عام ١٤٩٢م) من أسبانيا بدعم من ملكيها (فرديناند وايزابللا) وبدعم آخر من الممولين البحريين صوب الغرب فعبر المحيط الأطلنطي باتجاه مستعرض في مدى زمني قدره (٣٣ يوماً) وكان دافعه في ذلك الوصول إلى الهند من الغرب ، حيث تأثر بمكره (كرويه الأرض) التي وردت في كتاب العالم البلجيكي (بيردايلي P. Dailly) الذي أصدره الأخير (عام ١٤٨٣م) فقرر التعرف على هدا الطريق بالاتجاه غرباً حتى يصل إلى الهند ، لكنه لم يصل إلا لجزر الانتيل ، مع احتكاكه فقط بالقارة الأمريكية في رحلاته الأربعة التي تلت رحلته الأولى إلى هناك وساهم بذلك في كشف العالم الجديد للأوربيين[2] .

---

(1) Carter and Brentnall, Man The World Over (Exept Europe), London, 1949,P.254.
S.H. Beaver, E.S.T., Best and Others, North America And Asia, London, 1939, PP.203-204.

(٢) رينيه كلوزيه ، تطور الفكر الجغرافي ، تعريب عبد الرحمن حميده ، دار الفكر ، (دمشق ـ سورية)، ١٩٨٢ (١٤٠٢هـ) ص ص ٥٧ـ ٥٨ . .



(شكل رقم ٣٢) خريطة للمدينة القديمة (البورت رويال) في جامايكا قبل تعرضها لزلزال عام (١٦٩٢م) وما تتعرض له يونيو الماضي المشهور، ولقد ترتب عليه غرق جزء كبير من المدينة، ومن ابرز ما عثر عليه الغواصون هنا أيضا هو ساعة قديمة الامر الذي يؤكد أن الآثار بعضها تحت مياه البحار والمحيطات!!

(شكل رقم ٣٣) التجمع البنيوي لجزر الهند الغربية في ثلاثة مجموعات:

١- مجموعة جزر الوسط القارية Central Band of Continental Islands. وهي قمم بارزة لسلاسل الجبال العرضية (الشرقية/الغربية) الممتدة ومن أهمها كوبا وجامايكا

٢- مجموعة جزر البركانية الداخلية The Inner Band Volcanic Islands، وتمتد من سانت كتس الى غرينادا جوادلوب وسانت لوسيا وسانت فنسنت وما وراءهما.

٣- مجموعة جزر المرجان الخارجية Coral Band Islands، وتقترب من فلوريدة (وتضم باهاما وبربادوس معا.

كذلك عثر الغواصون بجزيرة جاميكا على بقايا مدينة بورت رويال التي غرقت إثر زلزال (٧ يونية ١٦٩٢م) .

لهذا كله لازال علم الآثار حديثاً بالفعل في هذا المجال وفي هذا الميدان المحيطي الواسع بالتحديد ألا وهو (للمحيطات) ، ولهذا أيضاً لازالت الحاجة ملحه إلى (باحثي آثار ماتحت الماء) Under Water Archaelogists ولقد تبع ذلك تأسيس هيئه علمية بالولايات المتحدة الأمريكية ، هدفها البحث عن السفن الأوروبية القديمة التي غرقت بالقرب من السواحل الأمريكيه ، وتأمل تلك الهيئة أيضاً أن تتغلغل بأبحاثها إلى البحار (كالبحر المتوسط وبحر الشمال) ومنها أيضاً إلى المحيطات كالمحيط الباسفيك أو الهادي . ولازال رئيس هده الهيئة [شارلز هارنيت] يعلن على العالم تلك الحقيقة العلمية بقوله

[لازال يوجد لدينا مايزيد على المليون سفينه غارقة بل وراقده على قاع المحيط ، حيث تنتظر أن تروى للعالم قصصها]

(There are more than a million ships Lying on the ocean Floor Waiting to tell their stories to the World!!)[1]

ومن الغريب أن أبحاث ماتحت الماء كانت قد امتدت إلى المحيط الهادي هي الأخرى تأثراً بنداء (شارلز هارنيت) حيث كشفت البعثات البريطانية عن وجود حطام السفن البريطانية إلتي كانت ترغب الوصول إلى السواحل الشمالية الغربية لاستراليا منذ فترة قديمة (تعود إلى عام ١٦٢٢م)[٢]ولكننا رغم ذلك نرى أن إجمالي الرحلات سواء أكانت على مستوى البحار أو على مستوى المحيطات ، لازالت قليله ، ولازالت مياه البحار والمحيطات تحوى أو تضم جزءاً هاماً من تاريخ الأحداث البشرية التي بها تكتمل حلقات التاريخ الإنساني على

---

(1) Vladimir & Nada Kavalik , Locit.

(٢) محمد خميس الزوكه ، في جغرافية العالم الجديد ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ١٩٨٩ ، ص ٥٧٠ . أيضاً أنظر في هذا المجال :

Heathcote, R.L., Australia, New Yew York, 1975, 1975, P.73.

سطح الأرض بعامة .

(انظر شكل رقم ٢٢) المرفق لأحد الحضارات الأمريكية الغارقة أمام سواحل أمريكا الوسطى والشمالية بهيتي وجاميكا التي يستدل على إصابتها بزلزال عام ١٦٩٢م ترتب عليه غرق جزء كبير من المدينة)

ز- أهمية البحار والمحيطات في مجال الحدود السياسية :

مقدمة : قسمت درجات الحدود السياسية Inlernational Boundaries إلى ثلاثة مراتب ، احتلت الحدود المائية أو البحرية خاصة الجزرية منها المرتبة الأولى، واحتلت الحدود اليابسةالدولية شبه الجزيرة المرتبة الثانية أما الحدود البرية فكانت في زيل قائمة الحدود الدولية لأن الدولة التي تتميز بها تعتبر حبيسة مغلقة على عكس الحال في دول المرتبة الأولى حيث تعد دولة آمنه محصنة داخل حدودها ولقد ترتب على أهميه البحار والمحيطات في مجال (تغذية الإنسان وامداده بالمواد الخام الضرورية لحياته وتقدمه الحضاري الحالي في مجال السلم) أن برزت أهميتها في مجال التنازع والامتلاك الدولي، فقام الإنسان بمحاوله الأمتلاك والهيمنه أو السيطرة على أكبر قدر مستطاع منها بحجه أنها تقع في نطاق آمنه أو بمعنى أخر في نطاق حدوده السياسية التي تعرف بمصطلح الحدود الساحلية Coastal Boundaries.

وعرفت الحدود السياسية الساحلية لأية وحده سياسية (أو أيه دولة) بأنها تلك الحدود التي تتدرج داخل تقسيم (وايت مور - بوجز) S. Whittemore Bogges للحدود الطبيعية بأنها: الحدود السياسية التي توازي سواحل الدولة ببعد يقدر إتساعة بحوالي ثلاثة أميال(تقاس أو تحدد بدايتها بناء على ظاهرة المد المائي المنخفض Low Tide، كما حددت نهايتها طبقاً للحد الأدني لمدى المدفعيه الساحلية) .

وعلى الرغم من سيادة هذا العرف في تحديد مدى الحدود الساحلية ، إلا أن الأمر لايخلو من اختراق للقاعدة ، خاصة إذا كانت مياه البحار والمحيطات

تخفي بين طياتها ثروات اقتصادية هامه ، ونتيجة لذلك ، أن ظهرت لدينا العديد من أمثلة اختراق الحدود « العرفية الساحلية »

فمثلاً أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية في سبتمبر (١٩٤٥م) أن السياسة القومية لها استدعت وضع مفهوم جديد للحدود السياسية الساحلية عندما وضعت في اعتبارها ثرواتها القومية سواء التي تتواجد على سطح أرضها أو التي تتواري في أعماق مياهها البحرية أو المحيطية (خاصة بمناطق الرفرف القاري) ورأت بذلك الولايات المتحدة أنها يجب تخضع ثرواتها لحقوقها أو لسيطرتها الشرعية »[1]

وبهذا الإعلان حرفت الولايات المتحدة قاعدة الحدود الساحلية ، فلم يكن مصطلح الرفرف القاري واضحاً ، حتى (٣ ديسمبر عام ١٩٤٥م) عندما تولت مجلة Department State Bulletin، إيضاحه بأنه (المنطقة Area الملاصقة لقارتها والتي تغطي بالمياه حتي عمق ١ قامة (١٨ متراً) كذلك لم تبرر حق الملاحة في إعالي البحار علي الرفرف القاري ، وهو أمر لم يكن معروف أيضاً ، لكن دافعه هو حفظ الحقوق الأمريكية في مجالين هما التعدين ، والصيد الساحلي ، حيث أشارت المجلة المذكورة إلى أن إنتاج البترول الأمريكي يمتد على طول خليج المكسيك ولهذا أيضاً أعلنت الولايات المتحدة ضرورة إبرام معاهدات ملاحية negotiating treatiesمع مختلف الدول التي توازي سوحل مصايد الأسماك . وبهذا تطورت الحدود الساحلية ، خاصة ما ارتبط فيها بالولايات المتحدة ومايجاورها من وحدات سياسية

وكانت النتيجة أن المنطقة الواقعة مابين ساحل الولايات المتحدة وخط عمق ١٠٠٠ قامة كانت كبيرة المساحة ، إذ قدرت بحوالي ٧٥٩و٦٠٠ ميلاً مربعاً ، وتختلف من حيث العرض بشكل كبير ، فكانت على الباسفيكي مثلاً

(1) Arab University of Beirut, Faculty of Arts Geography Department, Readings In Geograply , Coasts And Maritime Development, 1994, PP. 131-134.

في هيئة شريط ضيق يساحله ، وعلى خليج المكسيك وجزء من الأطنطي ، كانت نطاق واسع ، كذلك زاد اتساعها على طول بحر بيرنج !!

وهكذا اعتبرت السيادة Sovereignt تعبير عن السلطة الشرعية Juoisdicationوالسيطرة معاً !! على مناطق من مياه البحار والمحيطات !!.

أما المثال الثاني : فكان يرتبط بجمهوريات أمريكا اللاتينية Latin Ametican Republics، تلك الجمهوريات التي اسرعت وأيدت Espoused المفهوم الأمريكي السابق لتوسيع منطقة الحدود الساحلية ، وغيرته من فكره التحكم أو السيطرة إلى فكره السيادة لكنها تقدمت عما سبق ، فقد إضافت لمنطقة الرفرفControl القاري منطقة أخرى هي البحار الهامشيه Epicontinental Seas وبناء عليه أعلنت شيلي أن خط (٢ ميل بحري) والموازي لساحلها هو حداً سياسياً مناسباً لسيادتها الأقليمية !![1]

ولو سار الأمر على هذا النحو لما ظهرت أية مشكلة في الحدود السياسية المائية أو البحرية ، إذا أن ميزه السواحل الأمريكية أنها ترتبط بساحلتها لمحيطات واسعة ، كما أن حدود دولها الجديدة بعامة لاتتسبب في آثاره التمزق much Friction إلا في حالات التقارب أو التداخل مع حرفه الصيد البحري للدول الأخرى !! كذلك فإن خط عمق ١٠٠ قامه المائي ، يصعب بالفعل تحديده في المناطق الساحلية المعقده طبوغرافياً ، ومن أمثلتها ماينطبق على سواحل نيو إنجلند (التي تضم حافات وخنادق بحرية غارقة !) ، كذلك لاتتلاءم تلك الحدود الساحلية مع بلدان دول غرب أوربا البحرية ، فمثلاً تخلق المشاكل بين بيريطانيا وإيرلنده ، اللتان تقعان على الرفرف القاري ، الأمر الذي يجلب إليهما تعقيدات لاحل لها على الإطلاق !!Unsolvable Complications .

وهنا تقدم لنا خبير الحدود الدولية بوجز S. Whittemore Bogges

(1) Locit.

بدراسة واعيـة للحدود السياسـية الساحلية ، وقـام فيها بتقـديم الحلول من خلال الدراسة التالية .

١ـ أنه يجب أن نفـرق مـابين (الحدود ذات الميـاة الأقليـميـة Territiorial water) وبين نطاق المياه الممـتد Contiguous Zone الذي تعلنه الدولة بعيـد عنها (أو مايعرف بالبحر العالي أو المفتوح)

٢ـ أن عرض الميـاه ذات الحدود الأقليميـه يقدر بحوالي (٣ أمـيال إلى ١٢ مـيل) ولكن هذا التحـديد أظهر صـعـوبة في حدود الاتحـاد السوفـيتي المائيـة أو الساحليـة ، فهو الوحدة السـياسية الرئيـسية التي يبلغ مدى حـدها الساحلي ١٢ ميلاً وهنا ظهـرت المشاكل في منطقة البحـر البلطي عندما حاول الاتحاد السـوفيتي ضبط إملاكه السـاحلية ، فاستباح لنـعـسه إتباع السياسة الروسـية مع سفن الصيـد الأجنبيـة عنه (خاصـه السويدية) التي كـانت تتوغل عبـر هذا النطاق ، فكان يلاحـقهـا بقذائف مـدفعـيـه ، بل وامتـد به الأمر إلى مـلاحقـة الطائرات الأجنبية التي كانت تعلو هذا القدر من حدوده الساحلية المائية !!

٣ـ أما نطاق المياة الممـتده أو البعيدة عن الأقليـمية (أو البحر العـالي أو المفتوح) فقـد اختلف أيضاً عند بعض الدول ، ومن أبرزها فـرنسا التي غيـرت مداه من ٦ أمـيال إلى ٢٠٠ مـيل !! ، كذلك اعـتبـرت دول أخرى (كـشيلي ، وبيـرو ، وسـان سلفـا دور) وبعض الدول الأخـرى، أن الـرفـرف القـاري هو من نطاق حدودها المائية الممتده أو المستمره بعد نطاق مياهها الإقليمية ![1].

هكذ أبرزت الدراسات مـدى أهمية المسـطحات المائية ومـدى ارتباط الدول بثرواتهـا الاقتصادية ، كذلـك أبرزت الدراسات السياسـية ميزه الحدود السـاحلية المائيـة عندمـا أكدت أن حـدود الدرجـة الأولى هي الحـدود البـحريـة (وخاصـة الجزرية) فهي حدود منيـعه الاخترق ، وتتمكن الدوله من حماية نفـسها داخلها ، وفي نفس الوقـت تمكن الدوله من الاتصـال الحـر والسـريع بـغـيـرها من الدول

(1) Locit .

وملاحقة الأحداث العالمية ، كما نظرت إلى الحدود المائية (شبه الجزرية) على أنها حدود من الدرجة الثانية ، أما حد الدرجة الثالثة : فكانت هي الحدود الجبيبه أو البرية !!

وهكذا كانت البحار والمحيطات ذات أهمية واضحة للدولة أو الواحدة السياسية فهي في أمان ، وفي سهولة اتصال ، ثم هي مصدر ثروات اقتصادية هائلة تساهم بعامة في إبراز الوحدة السياسية بمظهر القوة السياسية بالفعل !! فهي نظير للتخوم السياسية Frontier رغم أنها الآن حدود سياسية بمعنى الكلمة International Boundary

ويعني ذلك أنها كانت في أول الأمر فواصل مائية واسعة بين سواحل الدول تشبه الأراضي الواسعة التي كانت تفصل بين الدول العظمى قديماً ، وكانت أراض تتميز بسمه واضحة هي أنها لامعموره بشرية خارج نطاق (الأكيومين) لكنها الآن حددت بدقه متناهية وتجسدت في خطوط حدود سياسية دولية هي ماتعرف الآن باسم The International Boundaries عوضاً عن Forntiers أو التخوم الواسعة (أنظر شكل رقم ٢٥ المرفق لأقسام البحار والمحيطات مع الحدود السياسية لها)

الفصل الثاني

تعريف البحر والخليج والمضيق (أو الممر المائي) والبرزخ

الفصل الثاني

تعريف البحر والخليج والمضيق (أو الممر المائي) والبرزخ

التعريف العلمي القديم للبحار :

لم يتوصل الإنسان إلى تعريف دقيق للبحار في أول الأمر ، ودليل ذلك تداخل تعريفه لها مع المحيطات بشكل واضح بالرغم من فارق الحجم والامتداد المساحي البين والمرتبط بكون البحار مسطحات مائية صغرى تعتمد على المحيطات أو المسطحات المائية الكبرى في تنظيم مياهها من حيث الخصائص (كالملوحة ودرجة الحرارة وتبادل كتل المياه فيما بينهما) ، إضافة إلى (تبادل الحياة الحيوية)

ولقد تأكد لنا القول السابق من زاوية التداخل بالذات عندما لاحظنا تعبير البحار في مرحلتي (ماقبل الأغريق وفي مرحلة مابعد الأغريق) فمثلاً في مرحلة ماقبل الأغريق ظهر لنا تعبير البحار السبعة . وكانت تلك البحار شاملة للمحيط الأطلسي الشمالي والجنوبي ، والهادي الشمالي والجنوبي ، ثم المحيط الشمالي (المتجمد) إضافة إلى المحيطين الهندي والجنوبي أيضاً فهذه كلها أطلق عليها أسم بحار !!

كما تأكد لنا نفس الخلط أو التداخل العلمي السابق في مرحلة مابعد الأغريق نفسها ويؤكد ذلك ، أنه ظهر لنا في القرن الخامس قبل الميلاد تعبير البحار السبعة ، الذي لم يفرق بين ماهو محيط وماهو بحر أو خليج ! وربما يتضح ذلك من أن تلك البحار كانت تضم الآتي المحيط الهندي وهذا هو المحيط الوحيد في ذلك الوقت يحمل أسم تعبير أحد البحار السبعة رغم كونه

(*) ينطبق على المتجمد الشمالي بالذات اسم بحر ، لأنه من حيث المساحة صغير ، ولأنه من حيث الموضع محاط بكتلة اليابس القاري الشمالي من جميع جهاته عدا عدة مضايق تصله بالمحيطات الشمالية (كالأطلنطي والهادي) . إذن هو مسطح مائي يكاد أن يحيط به اليابس .

محيط ، إضافة إلى بحار أخرى مثل البحر الأحمر ، والبحر الأسود ، وبحر آزوف ، والبحر الأدرياتي ، ثم بحر قزوين ، بينما كان البحر السابع يخرج عن نطاق هذا كله ليتمثل في خليج وليس بحراً . إنه الخليج العربي (أنظر شكل رقم ٢٤ المرفق) .

ولقد أبرزت لنا مرحلة الأغريق نفسها ذلك التعريف العلمي المحدد للبحر والمحيط ، فقد عرف الأغريق بحكم موقع بلادهم وصلاتهم الوثيقة بالبحر ، الفرق البين فيما بين البحر والمحيط ؛ إذ كان لديهم بحراً واحداً هو البحر المتوسط ، الذي تشرف عليه بلادهم والبحر الأحمر بدليل تعريفهم لأهله حتى جنوب الجزيره العربية لنظام العملة الأغريقية Attic-Coinage[1] كذلك كان المحيط لديهم هو ذلك المسطح المائي الذي يحيط بالأرض وهو المحيط الهندي. ومن البحر الأحمر اتجهوا إليه ، كما عرفوا الخليج العربي ووصلوا جنوب تركستان[2]. (ارجع شكل رقم ٢٤ السابق)

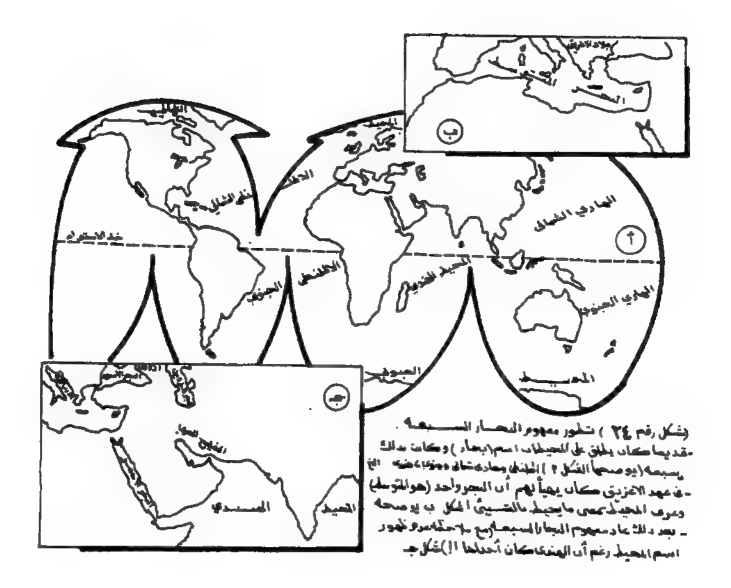
التعريف العلمي الحديث للبحار : عرفت البحار بتعريفات مقلوبة عن الجزر ، وتعريفات ملاحية، وتعريفات حجمية ، ثم تعريفات سياسية. وفي الوقت الحالي ظهر لدينا عدة تعريفات للبحار كان أفضلها جميعاً هو ذلك التعريف الذي ينظر إلى « البحر » على أنه تعريف مقلوب عن الجزيرة ويتضح ذلك من أن البحر يعد بمثابة مسطح مائي يحيط به اليابس من معظم جهاته ، وأنه من

(1) G.G. Hill, The Ancient Coinage of Southern Arabia in the Proceedings of the British Academy, 1915-1916 (read May 1915) PP. 82-83 .

(2) F. H., Andrews, In The Introduction to the Iafluences of Indian Art, P.27.

- كان للملاحون الإغريق نشاط كبير في العلاقات التجارية الدولية من خلال معرفتهم للطرق البرية والبحرية وكان لبعثة الأسكندر الأكبر أثرها في مد النفوذ الإغريقي إلى، وسط آسيا وظهور التوسع البحري الكبير بهدف الوصول إلى الهند بحراً ودليل ذلك ظهور الفن الجريكو بوديست Graco-Buddhist في كندهار بشمال غرب الهند الأمر الذي يؤكده اسمها السابق .

-A., Foucher, The Begginnings of Buddhist Art., (transl. by L.A. and Thomas.) 1917,P.125.



(شكل رقم ٣٤) تطور مفهوم البحار السبعة.

- قديماً كان يطلق على المحيطات اسم (بحار) وكانت هناك سبعة (يوضحها الشكل أ) الأطلنطي والهادي شمالي وجنوبي ... الخ

- في عهد الإغريق كان يعتقد أن البحر واحد (هو المتوسط) وعرف المحيط بمعنى ما يحيط بالشيء الشكل ب يوضحه

- بعد ذلك عاد مفهوم البحار السبعة (مع [illegible] وظهور اسم المحيط رغم أن الهندي كان أحدها) الشكل جـ

ناحيـة الاتصال على صلة بالمحيط من خلال فتـحات صغيرة عـادة ما تكون هي (المضايق المائيـة !!) كذلك تعرف البحـار أيضاً بأنها مـسطحات مائية صـغرى إذا قورنت بالمحـيطات التي تعد مسطحات مـائية كبرى ، رغم أن البـعض يلغي تماماً هذه التفرقة على اعـتبار أن لفظ أو تعبير « البحـار » إنما هو جامع لكل من البحار والمحيطات مع أن المحيطات تخـتلف عن البحار في أن اتصالها ببعـضها عن طريق فـتحـات أوسع من تلك المضـايق التي تتصل بهـا البـحار مع المحـيطات كمـا أن المحيطات ذات حـركيه مائيه أوسع تتـمثل في التبادل الحـر لكتل المياه بخصـائصها الممثلة في درجات الحرارة ونسـبة الملوحة وعلى كافة مستوياتهـا الرأسية . بينما يتم التبادل الكتلي للمـياه « بين البحر والمحيط بشكل أكـثر قيوداً»، إذ عادة ما تقـتصر على كـتل المياه الســطحيـة خاصـة في مناطق المضـايق المائيـة الضحلة من حـيث العمق. كـذلك تبرز الحركة المائيـة المحيطية في جـمع المحيطات للتيارات البـحرية الباردة والدفـيئة بدرجة تفـوق البحار التي بسـبب قله تياراتها البـحرية تمكنت من تكوين دالات نهرية ضخمـة مثل دالات أنهار الهند[1] ودلتا نهر النـيل، وغيرها كمـا عرف البحـر من حيث الاستـخدام الملاحي بأنه أي مسطح مـائي يستخـدمه الإنســان في الملاحة مع اشـتـراط ارتباطه بسـواحل القـارات التي تنتـهي بظاهرتي الجزر وأشبـاهها، على اعتبار أنهـما يقتطعان جزء من مـياه المحيطات ويتخذ فـيها البحـر شكلاً خاصاً من خـلاله يمكن أن يعد مسطح مـائي صغيراً أو يعـد بحراً ! وبالقـياس على التـعريف الســابق فإننا نجـد أن العـديد من المسطحات المائيـة التي نطلق عليـها الآن بحار ، ينـبغي أن نخرجـها من فـئة البحـار . وليس أدل على ذلك مثـلاً من البحـر الميت ، بحر أرال ، وبـحر قزوين ، وذلـك لعدم اتصـالها بالمحيطات ، إذ أن أغلبها في الواقع يعد بمثابة أحواض تصريف مائية داخلية !

التعريفات السياسية للبحار :

كذلك ظهر لنا في العصـر الحديث أقسام وتعريفات متعـددة للبحار ، ولقد

(١) ابرز الأمثلة على ذلك ضخامة دلتا نهري (السند ، والجانج براهمابتر) في البحر العربي للأول وبخليج بنغال للثاني . . . كما سترى .

أشار إليها Boggs (بوجز) في مجال دراسته لأنواع الحدود السياسية الطبيعية فنراه أورد لنا تعبيري البحر الأقليمي Territorial Sea، والبحر العالمي High Sea، فهل هنالك بحار مميزة عما عرفناها سابقاً ؟!

إن البحر الإقليمي: هو ذلك الامتداد المائي الذي ينحصر أساساً ما بين خط الساحل (باعتباره خط أساسي) في حالة تعرضه لأدنى منسوب منخفض أو أدنى جزر، أو الخط الذي يصل بين عدد من النقاط الشاذة ، ويمتد حتى مسافة محددة داخل نطاق البحر أو المحيط ،وفي نطاقه هذا يخضع لسلطان أو سيادة الوحدة السياسية المطلة عليه أو الدولة المطلة على سواحله

ويرتبط البحر الأقليمي عادة بالدول ذات الصلة بالبحر أو المحيط خاصة فئة الدول الجزرية وشبة الجزرية ، والدول التي تطل على البحر أو المحيط بعده سواحل . ولايرتبط عادة بالدول الداخلية عديمة السواحل ومن هنا كان من الضروري تحديد مدي ملكية تلك الدول للبحار . وكانت نقطة البداية مرتبطة بعام ١٧٠٢ ميلادية(أو بداية مطلع القرن الثامن عشر) حيث عاصر ذلك بداية ظهور فكرة الأقليمية البحرية التي تبناها القانون الدولي للبحار فيما بعد ولقد تبللور ذلك في رسالة قدمها كورنيلوس فان بنكرشوك Cornelius Van Bnkershoek بعنوان السيطرة البحريةLe Dominio Marins وذكر فيها الآتي

[أنه إذا كان البحر ملكاً للجميع ، فإن سيطرة الدولة على مايجاورها من مياه بحرية يعتبر أمر منطقي ، خاصة إذا ما أتفق ذلك مع مدى مرمي قذيفة المدفع (في ذلك الوقت) بداية من سواحلها].

ومن هنا تحدد البحر الأقليمي منذ بداية القرن الثامن عشر بثلاثة أميال ، بعد أن قبلت معظم الدول مدي تحديده ، يتلوه بعد ذلك البحر العالمي أو المفتوح .

لكن الأمر اختلف الآن (فيما بين القرن الثامن عشر والقرن العشرين)، حيث تطورت المدفعية تكنولوجيا ، وأدي ذلك إلى اتساع المياه الإقليمية **أو البحر الإقليمي فطفر من ثلاثة إلى أربعة، إلى ستة ثم إلى عشرة بل واثنتي عشرة ميلا.** طالما ارتبط بقدره الدول في الدفاع عن مياهها . بل وطفر في بعض الحالات إلى

خمسين ميلاً وكانت تتمثل في حدود البحر الإقليمي لايسنده في السبعينات من القرن الحالي (لارتباط مصالحها بالصيد في تلك المياه ومحاولة منع سفن الصيد البريطانية من استخدامها ، وتمكنت بالفعل من ذلك !) (انظرا شكل رقم ٢٥ المرفق له) .

كذلك مدت بعض دول أمريكا الجنوبية حدود بحرها الإقليمي الى مدى يقدر بحوالي (٢٠٠ ميل من سواحلها) وأبرز الأمثله على ذلك دول شيلي وبيرو وأكوادور. أضف إلى ماسبق أن بلاد المغرب هي الأخرى قد مد مياهها الإقليميه المرتبطة بحقوق الصيد إلى مدي قدره خمسون ميلاً . ولقد ترتب على ذلك كله معاناه دول تصنيع وصيد الأسماك ذات الأساطيل الكبرى من مشكلات عديده كان أبرزها ماتعرضت له سفن اسطول الصيد الياباني في المحيط الهادي من عقبات تحريم الصيد عليه في مناطق اعتاد دخولها والانتفاع بمواردها منذ أمد طويل

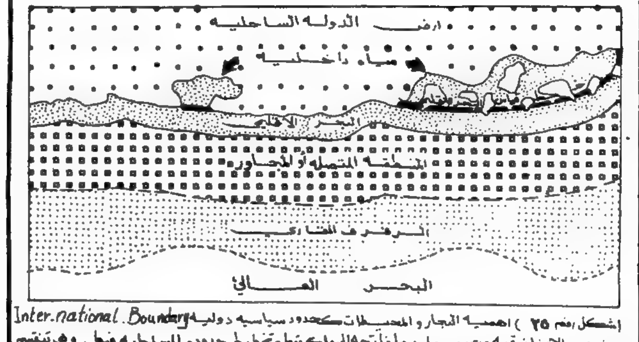
البحر العالي أو البحر المفتوح :

يتحدد موقع البحر العالي بعد موقع البحر الاقليمي كما نوهنا سابقاً ، لذلك فهو من حيث الملكية الدولية لايخضع لسلطة اية دولة ، ولهذا عرف بالبحر المفتوح إذا أن من حق كل سفن العالم متعددة أو متنوعة الجنسيات أن تمر فيه دونما اعتراض !! لهذا فهو منطقة تشكل معظم المسطحات المائية للبحار والمحيطات (أي يدخل فيه مياه البحر ومياه المحيط) التي تتواجد على سطح الكرة الأرضية والتي لاتمتلك أبداً !(ارجع إلى شكل رقم ٢٥ السابق)

تقسيم البحار من حيث النشأة إلى (بحار قديمة وأخرى حديثة) :

تنقسم البحار إلى قسمين (الأول بحار قديمة ، والثاني بحار حديثة) وتعتبر البحار عامة أحدث من حيث النشأة الجيولوجية إذا ماقورنت بالمحيطات(*)

(*) يمكننا تصور ذلك باسترجاع نظرية زحزحة القارات في أذهاننا . فقد كانت الأرض ذات محيط واحد =



(شكل رقم ٢٥) اهمية البحار والمحيطات كحدود سياسية دولية International. Boundery حيث تبين للانسان قيمه وتعدد مواردها فاتجه الى ملكيتها وتخطيط حدوده الساحلية فيها . وهي تنقسم الى الاقسام التالية .

١- المياه الداخلية (الخلجان والمصبات الخليجية والبحيرات الساحلية) 1. Internal . Waters
٢- البحر الاقليمي (بدايه من خط قياسه - وهو غالبا الساحل في مرحلة الاغ جزر) 2. Territorial . Sea.
٣- المنطقة المتصلة (تمارس الدولة فيها بعض الحقوق) 3. Contiguous zone shelf High Seas
٤- الرفرف القاري (للحكومة حق اعلان امتلاك ثرواته) 4. Continental shelf High Seas.
٥- البحر العالي (بها تمتد معظم المسطحات المائية للبحار والمحيطات مباح للاستغلال) 5. High . Seas

فعمـر المحيط قريب من عمـر الأرض والذي يقدره براينت Richard (H.) Bryant (١٩٧٩م) بأن أصل الأرض يرجع إلى ٥ ٤ مليـون سنة ، بينما أشـارت أقدم صخورهـا الرسوبيه من غرب جـرينلند إلى عمر يقتـرب من ٨ ٣ مليون سنة مضـوا لكن الأرض تكونت قبلهـا بحوالي ٨ سنة[1] الجيـولوجي للبحـار بأنه لايزيد عن (٣٠٠٠ مليـون سنة) [2] ولقد عـرفت تلك البحار باسم (البـحار الجيولوجية القديمة أو الجيوسنكلين Geocynclines) ، التي شغلـت بدورها أجزاء كبيره من اليابس القـاري في أوقات (الغمر البحري Submergence) ثم تغـيرت تلك المساحات بتراجعها عـن اليابس (أوقات الحسر البحري Emergence) ولقـد تم ذلك من خلال عدة حـركات تكتونية (قد تكون رفع أو حض اليـابس بالنسبة لمنسوب مياه تلك البـحار ، أو رفع وخفض منسوب مياه تلك البحـار نفسها) ، أو من خـلال دورات النحت والتـعرية والعـصـور الجليدية (ومـا ارتبط بهـا من ذبذبات ايوسـتاتيـة) ، ارتبطت أسـاساً بتكوين أو إذابة الغـطاءات الثلجيـة علي القـارات بعد سـحب ميـاهها من مـياه البـحار والمحـيطـات طبـقـاً لدراسـات تايلـور لهـا (.Tylor (A) عام ١٨٦٨م) ، وكـذلك لما أيده عنها Daily Reginald (عام ١٩١٦م) وعرفاها بالحركات التذبذبيـه لمياه البحار والمحيطات والتي أشيع عنها بأنها حركات أيوستاتيه Euastatic Movements of Ice Loaded Tracts[3]

ومن هنا فإن إرتباط توالد هذه البـحار عامة مستمـد من مياه المحيطات أولاً وبعد نشأتها كـمسطحات مائية كبرى ثم تغلغلهـا على حواف اليابس القاري أو إلى داخليته ولو ناقشناً كـيفيه توالد المحيطات فأننا نتوصل بعـدها إلى نشأة البحار

= يحيـط بكتله كل الأرض بإنجايا، ثم بحـر جيـولوجي واحد توسطهـا ، ثم تولد عن انكـارهـا ظهور البحار الجيولوجية الأخرى على حوافها كما سنرى .

(1) Kieth Andrews, Beneath the Oceans, opcit , pp.10-11.

(2) Richard (H.) Bryant, Physical Geography, London, 1979, P. 309.

والفرق الزمني يرجع إلى تفتيت عوامل التعرية للصخور النارية الأولي ثم إعادة ترسيبها في البحار الجيولوجية القديمة في هيئة صخور طبقة رسوبية .

(3) R., Said, Geolog of Egpt, Amesterdam, 1962.

التي هي بالطبع تاليـه لها في نشأتهـا كما نرى في فـصل نظريات النشأة الخـاصة بالمحيطات ومصادر مياهها.

ولقد أمكننا الاستدلال جيـولوجيا على حركة البحار الجيولوجـية القديمة وغمرها وتراجعها عن كتله اليابسة من خلال عده أدله جيولوجية ، وباليتولوجية هي :

١ـ إنتشـار الأصداف البـحرية بكمـيات كـبيـره في مواضع تبـعد الآن عن البحـار الحالية أو الحديثـة ، إذ أنها انتشرت بالصـحاري ، وفي مناطق تقع داخل اليابس وبعيـده عن خط الساحل البحري بمسافـات كبيرة. كمـا أنها وجدت (أي الأصداف) على مناسـيب أرضية عاليـة (أو كنتورات مرتفـعة) تفوق ارتفاعـها مناسيب مياه البحار الحالية أو الحديثة بعدة الآف من الكيلو مترات !

٢ـ أكدت البـقايا السابقـة لتلك الدراسات الجيولوجـية التي أجراها [ديفـيز وفـرانك دايكسي Frank Dixey (عام ١٩٣٨م)] رغم أنها كانت عن أفـريقيا فقط وسطوحها التحاتيـة ، وكذلك محاولات بيتز Beetz وجيـسن Jessen في نـفس القارة لتـوزيع تلك السطوح التـحاتية كـرتوجرافـيا، ثم ختم كـل هذه الدراسات بنجاح ليستركينجLester, C., King (عام ١٩٦١م) ، من توزيعها في نفس القارة عندمـا (ربط بينهمـا وبين فتـرات الغمـر والحسـر البحـري ودلالتهـا على سطح الأرض بأفريقيا) وبين نظرية الحركات الكيماتوجينية Cymatogeny(*) عندمـا أكد أن الأخيرة كانت السبب في رفع السطوح التحاتية القـديمة وفي خفضها عدة مئات من الأقدام أحـياناً الأمـر الذي عاق بالطبع المحـاولات السابقة له فـي تحديد وربط السـطوح التحاتية بمناسـيبها القديمة[1].أي أجمعوا أن هناك حركة بـحار جيولوجية على القارة المذكورة ، لكنهـا تأثرت بحركات رفع فائقة القـوة ، الأمر الذي ساهم في بطيء توصلهم إلى اكتشاف السطوح التحاتية القديمة متباينة المنسوب .

---

(1) Clifford Embleton & Cauchalin A.M. King, Glacial and Preglacial Geomorphology". , Great Britain, 1968,P.116.

أيضاً انظر :

Daily Reginald A., "Coral Reefs and Ice Ages, The Geographical Journal, Vol., XIVIII, No. 5. November, 1916, P. 411-414.

(*) الحركات الكيماتوجينية هي حركـات تؤثر في الكتل الصلبة أو نوايات القارات التي بنيت حولها القارات العالمية، وتسمى أيضاً بالحركات الترسخية . كما تؤثر الحركات الأوروجينية الألترائية الأحدث في =

٣ـ تمكن العلماء من تحديد فترات الغمر والحسر البحري لتلك البحار على اليابسة وذلك عندما أشاروا إلى أن فترات الغمر البحري هي نفسها سطوح الارساب Depositional Landsurfaces ، وكانت ترتبط بمنتصف الكريتاسي (الذي شاهد أعظم بحري لليابسة ، تلاه أو تبعه غمر في بداية الزمن الجيولوجي الثالث (وهو الغمر الأيوسيني) ثم غمر ثالث في الميوسين ، كذلك تحددت فترات الحسر البحري عن اليابسة وعرفت بقاياها باسم سطوح النحت Denudational Landsurfaces وحدثت في الزمن الأركي حتى منتصف الكريتاسي ، وكذلك في الاليجوسين حتى نهايته وكانت تعزي أساساً إلى ارتفاع سطح الأرض ، وجدير بالذكر أن هذه الدراسة طبقت على مصر لتبرز سطوحها التحاتية (أي سطوح النحت والارساب بها طبقاً للبحار الجيولوجية) وهي تقترب من آثار الغمر والحسر البحري العالمي

إذن تعد البحار الجيولوجية القديمة أجداد لبعض البحار الحديثة ، أو بمعني آخر أن بعض من البحار الحالية خلف لاسلافها من البحار الجيولوجية القديمة !! ودليل ذلك أن بحر تيش وحده تخلف عنه البحر المتوسط الحالي ، والخليج العربي ، والبحر الأسود ، وبحر قزوين !!

فما هي تلك البحار الجيولوجية إذن ؟!

أن أفضل من قاموا بدراسة توزيع مناطق البحار الجيولوجية القديمة هو (أميل هوج) ، ولقد عرف مناطقها بأنها مناطق الحركة أو الضعف القشري ، كما يربط بين مناطقها القديمة وبين مناطق الارساب البحري كذلك حدد (هوج) توزيعها في الزمن الجيولوجي الثاني (الذي كما ذكرنا شاهد أعظم غمر بحري من جرائها) وبالتحديد في الكريتاسي بأنها كانت ثمانية بحار توزعت على النحو التالي :

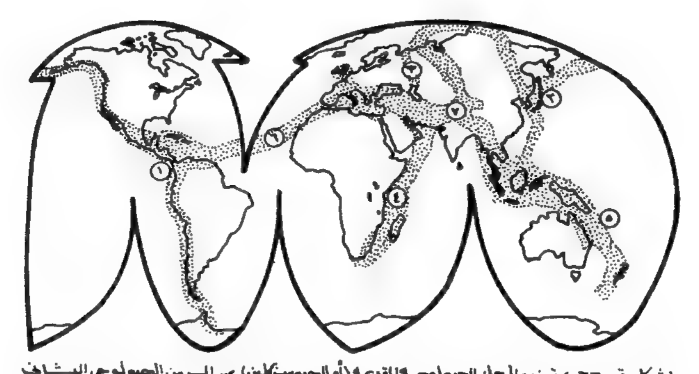
= الكتل الحديثة واللينة فقط فتجعلها تلتوي لاعلى مكونة جبال أوروجينية كما سنرى . وتعرف إيضاً بالحركات التطبيقية لأنها ترتبط بالصخور الطباقية الرسوبية .

١ـ بحر تيثس Tethys :ذلك الذي شغل منطقة البحر المتوسط الحالية كما امتد غربا عبر وسط المحيط الأطلنطي ليفصل بين كتلتين كبيرتين لم تغمرها مياه البحار هما كتلتي الأطلنطي الشمالي والجنوبي (انظر شكل رقم ٢٦).

ولقد شملت كتلة الأطلنطي الشمالي الجزء الأكبر من قارتي أمريكا الشمالية وأوربا وجزيرتي إيسلند وجرينلند وحافة دولفين الجبلية الغائصة بهذا الجزء من مياه الأطلنطي ووقعت تلك الكتلة برمتها شمال بحر تيثس العرضي ، أما جنوبه فوقعت الكتلة الثانية والتي شملت ؛ كتلتي أفريقيا والبرازيل ، وأمريكا الجنوبية كلها ، إضافة إلي حافة تشالنجر الغائصة بالأطلنطي الجنوبي(ويستثني منها أجزاء طفيفة كالجزء الشمالي الغربي من أفريقيا ، جبال الانديز من أمريكا الجنوبية) .

ولقد كان بحر تيثس أهم البحار الجيولوجية في ذلك الوقت ، لأنه فصل بين قارتي لوراسيا شمالاً وجندوانا جنوبا، وكان أيضاً أقدم تلك البحار لأنه توسط خاصره بنجايا منذ نشأتها كبحر أو حد !! كما كان أوسع البحار مساحة بدليل توافر رواسبه علي مدى الأزمنة الجيولوجية الأربعة للأرض وكذلك لأن تلك الرواسب لم تلتوي كلها في هيئة سلاسل جبلية التوائية تشغل كل مساحته لدرجة أن تزيل معالم مياهه الحالية ، لكن كل مافي الأمر أنه ساهم في نشأة الجبال الالتوائية بسبب حركة الكتلة الأفريقية (أو الصحيفة الأفريقية) الكبيرة صوب الشمال ، ومـاترتب عليها من تقلص في مساحته وتخلف جزء كبير من مياهه هي نفسها مخلفات البحار الحالية (كالبحر المتوسط والخليج العربي والبحر الأسود وقزوين كما ذكرنا سابقاً) .(انظر شكل رقم ٢٦ السابق).

٢ـ بحر الهملايا والملايو : يعتبر كلاهما امتداداً بحرياً عرضياً في اتجاه الشرق والجنوب الشرقي لبحر تيثس ، وكان ينحصر بين كتلتين صلبتين قديمتين هما كتلتي سيبريا والصين من الشمال وكتلتي استراليا والدكن ومدغشقر من الجنوب .



(شكل رقم ٢٦) توزيع البحار الجيولوجية القديمة (أو الجيوسنكلين) عبر الزمن الجيولوجي الثالث (أو العصر الكريتاسي) طبقاً لدراسة "أميل هوج". وهي تتوالى حسب المحاور الطولية والعرضية كالتالي: محاور طولية: ١- بحري الروكي والانديز، ٢- بحري اليابان وأوكستك، ٣- بحر الأورال، ٤- بحر موزمبيق، ٥- بحري الهند الغربية ونيوزيلنده. أما المحاور العرضية فهي: ٦- بحر تيثس، ٧- بحري الهملايا والملايو

٣ـ بحر جزر الهند الشرقية ونيوزلند : وكان يفصل بين استراليا والهند ومدغشقر في غربه وبين كتلة القارة الباسيفيكية(*) في شرقه .

٤ـ بحر موزمبيق : وكان يفصل بين كتلة استراليا والهند ومدغشقر في الشرق وبين كتلة أفريقيا والبرازيل من الغرب

٥ـ بحر اليابان واخستك وكان يفصل بين كتلتي الصين وسيبريا غرباً وبين كتلة القارة الباسيفيكية شرقاً

٦ـ بحر الروكي وكان يقع غرب كتلة الأطلسي الشمالي التي كانت تشكل حده الشرقي ، أما حده الغربي فكان يمثله كتله القارة الباسيفيكية شرقاً

٧ـ بحر الانديز وكان يمتد في منطقة جبال الانديز الحالية ، كما انحصر بين كتلة أفريقيا والبرازيل شرقاً وكتله الباسيفيكي غرباً

٨ـ بحر ارال وكان امتداده هو منطقة جبال الأورال الحالية ، بحيث فصل بين كتلتين ثابتتين هما ، كتلة سيبريا والصين في الشرق ، وكتلة المحيط الأطلنطي الشمالية في الغرب

اهمية البحار الجيولوجية القديمة :

أـ تنحصر أهمية البحار الجيولوجية القديمة في أنها ترتبط أساساً بمناطق الضعف القشري للأرض أو بالمناطق غير الثابتة جيولوجيا ، إذا أنها مناطق تركز الزلازل والبراكين ، ومناطق الحركة والضعف الكرستي كما زكرنا .

ب ـ كما ترتبط أهميتها بتوافقها الملحوظ مع مناطق الجبال الالتوائية في العالم ذات السمك الارسابي العظيم الذي يصل أحياناً إلى آلاف الأمتار فوق سطح البحر باعتبارها نتاج للنحت في الكتل الصلبة بواسطة عوامل التعرية ، ومن هنا تميزت البحار الجيولوجية القديمة بعدم ثبات منسوبها :

(*) الكتلة الباسيفيكية اسم اطلقه هوج على غرار اسم كتلة الاطلنطي الشمالي والجنوبي ويعني هذا الجزء الممثل في مياه الباسفيكي بجزره وبحاره وبابسه القاري أيضاً .

فأحيانا نجدها تنخفض هابطة أمام تعرض قاع البحر الجيولوجي القديم لضغط الرواسب امتكاثرة أو المتراكمة عليه .

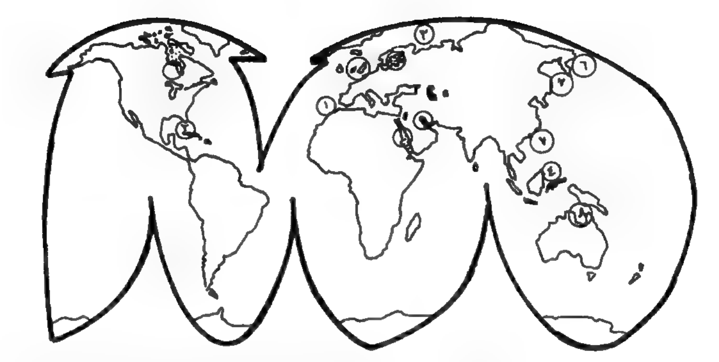
وأحيانا نراها ضحلة أما تراكم الرواسب بدرجة أسرع من هبوط القاع نفسه .

ونرها أحياناً ثابته العمق على الدوام ، إذا تساوى سمك الرواسب المتراكمة مع حركة الهبوط الرأسي للقاع .

جـ ـ كما تبرز أهميتها ف أنها ساهمت في نمو الكتل القارية (أي زيادتها حجماً واتساعاً) بإضافة نطاقات من الالتواءات (عبر الحركات الأوروجينية) المتدرجة في الحداثة (أي منذ التواءات الزمن الجيولوجي الأول كالكليدونية والهرسينية أو الفارسكية) ثم (التواءات الزمن الجيولوجي الثالث أو الحديثة وهي ماتعرف بالالتواءات الألبية) ولقد التحمت نطاقات الالتواءآت بالكتل القديمة فزادت من اتساعها وامتداها علي النحو الذي نراه الآن . ويعزي ذلك إلى توزيعها بين الكتل القارية القديمة ، وليس إلى وقوعها في مركز واحد، طبقاً للألتواءات القديمة التي كانت تراها مركزه فقط حول سواحل المحيط الهادي في الزمن الجيولوجي الثاني ، وأن كان هناك خط امتداد عرضي لها كان يتمثل فقط في أواسط الأطلسي ممتداً مابين منطقة جبال أطلس الألبية (بشمال غرب أفريقيا) وبين جزر الانتيل بالبحر الكاريبي (الذي يشبه لكثيرون بالبحر المتوسط) لكن (هوج) عارض ذلك من منطلق توزيع تلك البحار بالشكل الذي ذكرناه آنفاً .

اما البحار الحديثة :

فهي تلك البحار التي نعاصرها الآن يعد اختفاء البحار الجيولوجسية بل وتخلف أجزاء منها ، وهذه بدورها لها أقسام ؛ فمنها البحار الداخلية الكبيرة ، ومنها البحار المفتوحة (أو الرفرفية) Epicontinetal-Seas (انظر شكل رقم ٢٧ المرفق).



(شكل رقم ٢٧) أنواع البحار العالمية، تنقسم البحار حسب اتصالها بالمحيطات الى قسمين الأول بحار داخلية او قارية (أى متوطنة فى قلب اليابس)، والثاني بحار مفتوحة (أو شبه داخلية) ومن امثلة البحار الداخلية ١- البحر المتوسط، ٢- البحر الكاريبي، ٣- البحر القطبي (المحيط الشمالى)، ثم ٤- البحار المتقطعة حول جزر اندونيسيا ومن امثلة البحار ايضا الداخلية الاصغر مساحة من السابقة (البحر الاحمر، خليج هدسن، الخليج العربي، ثم بحر ملطبق) اما البحار المفتوحة فهي ٥- بحر الشمال، ٦- بحر بيرنج، ٧- بحر الصين، بحر اكستك، ٨- خليج كاربنتاريا، وهناك نوعا ثالثا من البحار الغير جديرة باسم بحار لانها احواض لا تتصل ابدا بالمحيطات، كما تعد احواضا ذات تصريف مائى داخلى (مثل البحر الميت، وارال، قزوين)!!
ميزت فى الخريطة اللون الاسود

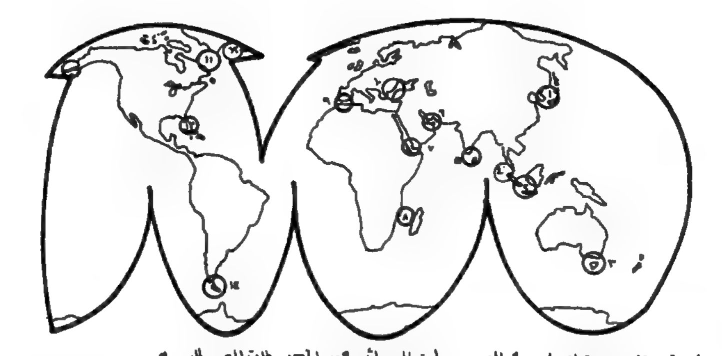
ومن ناحية البحار الداخلية الكبيرة ، فأننا نجدها مرتبطة بالبحار التي تتوغل في وسط اليابس ، وتمتاز بارتباطها بالمحيط من خلال مضايق مائية ضيقة، ومن أمثلتها البحر المتوسط وخليج المكسيك والبحر الكاريبي ، والبحر القطبي الشمالي الذي يقال له تجاوزاً المحيط الشمالي ، إضافة إلى عدة بحار مقتطعه حول جزر اندونيسيا .

وهناك إلى جانب ما سبق أربع بحار داخلية شبة قارية ،وهي أصغر حجماً من البحار السابقة وتتمثل لنا في البحر الأحمر ، خليج هدسن ، الخليج العربي ، ثم بحر البلطيق . وتعرف البحار شبه المغلقة باسم البحار القارية ، وربما تكون ضحلة من حيث العمق (كبحر آزوف ، والبلطيق ، وهدسن) وقد تكون عميقة ٠ حيث يبل عمقها ٢٥٠٠ قامه !! .

ويتمثل لنا القسم الثاني من البحار في مجموعة البحار المفتوحة ، (أو الرفرفية) وهي تتصل بالمحيطات من خلال فتحات واسعة ، ومنها بحر الشمال وخليج كربنتاريا شمال استراليا ، ومن نفس الفئة بحار قد تتصل بالمحيطات من خلال فتحات ومضايق مائية ـ ومن أمثلة ذلك النوع ، بحر بيرنج ، وبحر الصين ، ثم بحر اخستك . (انظر شكل رقم ٢٧ السابق) أيضاً (انظر شكل رقم ٢٨) .

ومن سمات البحار المفتوحة أنها تشتد فيها حركة المياة (مابين مد وجزر وتغلغل للتيارات البحرية وأمواج) كذلك فإن بعضها ضحل من حيث العمق مثل بحر الشمال والبحر الايرلندي (١٠٠ قامه) ، وتعرف أحياناً باسم البحار الرفرفية !!.

وهناك بحار عميقة لايفصلها عن المحيط إلا أقواس جزر الفستون ، وهي توجد في غرب المحيط الهادي وبعض دول أمريكا الوسطي ، وتصل في أعماقها أحياناً إلى ١٠٠٠ قامة !!



(شكل رقم ٢٨) أمثلة عامة للمضايق المائية من المحيطات العالمية :
- من المحيط الهادي (رقم ١ مضيق كوريا ، ٢- مضايق جزر اندونيسيا ، ٣- مضيق مرباس ، أضف إلى ذلك مضيق بحر بيرنج)
- من المحيط الهندي (رقم ٤ مضيق ملقا ، رقم ٥ مضيق سالك ، ٦- مضيق هرمز ، ٧- مضيق باب المندب ، ٨- مضيق موزمبيق)
- من المحيط الاطلنطي (رقم ٩ مضيق جبل طارق ، رقم ١٠- مضايق مابين البحرين الاسود والابيض هما مضيق بسفور ودردنيل
١١- مضيق باقس أو ديفيز ، ١٢- مضيق الدانمرك ، ١٣- مضيق فلوريدا ، ١٤- مضيق ماجلان)

التوزيع الجغرافي للبحار الحديثة :

تكثر البحار الحديثة أو المعاصرة حول سواحل القارات المتعرجة وتقل أيضاً قرب سواحل القارات الانكسارية المستقيمة ، لهذا نجدها عامة تتواجد بكثرة حول سواحل قارة أوربا ، وحول سواحل آسيا الجنوبية والشرقية ، بينما تقل حول سواحل أمريكا الشمالية والجنوبية وأفريقيا بسبب قلة تعرجاتها

الفرق بين البرزخ والخليج ، المضيق أو الممر المائي

يعرف البرزخ The Isthum عامه بأنه أرض فاصله بين بحرين ، ومثال ذلك برزخ السويس الذي كان قبل شق القناة عام ١٨٦٩م فاصلاً أرضياً بين البحر الأحمر جنوباً ممثلاً في خليج السويس ، والبحر المتوسط شمالاً ، كذلك برزخ قناه بنما الذي كان يفصل بين مياه خليج المكسيك والمحيط الأطلنطي بعامة ومياه المحيط الهادي بالطبع قبل شق وافتتاح قناة بنما الحالية (في عام ١٩١٤م)[1] .

المضيق أو الممر المائي Strait or Passage

وهو يعرف بأنه ممر ضيق من الماء الذي يربط بين مسطحين مائيين . كما يعرف المضيق أو الممر المائي ، بتعريف مقلوب عن البرزخ ، إذا أنه ماء يفصل بين أرضين ، وأمثلته متعددة فهناك مضيق جبل طارق ، الذي يفصل بين اليابس الأفريقي جنوباً واليابس الأوروبي شمالا ، وكذلك مضيق فلرده ، والمضايق التي تصل بين الأطلنطي والكاريبي، ومضيق ماجلان ، ومضايق جزر اندونسيا (كمضيق ملقا) وكذلك البسفور والدردنيل على بحر مرمره ، إضافة إلى مضيق

(1) S.H. Beaver , E.S.J. Best & Others, "North America And Asia", London, 1939, PP. 203-204 & 257.

أيضاً : طلعت احمد محمد عبده وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ٤٥٤-٤٥٥ .

كوريا ، ويعتبر المضيق جيولوجيا بمثابة انقطاع في امتداد الجرر والبرازخ ومثاله مضيقي السفور والدردنيل ومضيق باب المندب ومضيق جبل طارق ومضيق هرمز ومضيق كوريا ومضيق فلرده ويوكتان ثم مضيق ماجلان ، كما يشابه الممر أو المضيق مايسمى بالقنال Channel وهو ممر مائي أوسع (انظر أشكال رقم ٢٨ ٢٩ ـ ' ، ب) ويعبر عنه باسم الشرم إذا كان صغيرا[٢]، وإذا امتد بين جبلين باسم Bay (باي) [١]

كما يعرف الخليج Gulf بأنه مسطح مائي طوله أكبر من عرضه . كذلك يعرف بأنه جزء من البحر أو لسان من البحر يتعمق في امتداده داخل اليابس[١]. ومن أشهر الخلجان لدينا خليج بوثنيب وفنلندا ، وكليفورنيا ، والخليج العربي كذلك يعرف الخليج بتعريف مماثل لتعريف المضيق . في أنه حيز من الماء الذي يفصل مابين أرضين ومثال ذلك الخليج الاسترالي العظيم ، وخليج والفش بعرب أفريقيا وخليج بابولي وجنوه ، وخليج عمانه . وخليج المكسيك . وخليج البنغال . ثم خليج تايلاند الذي يفصل بين الهند الصينية والملايو وخليجي العقبة والسويس اللذان يحدان سيناء من الشرق ومن الغرب

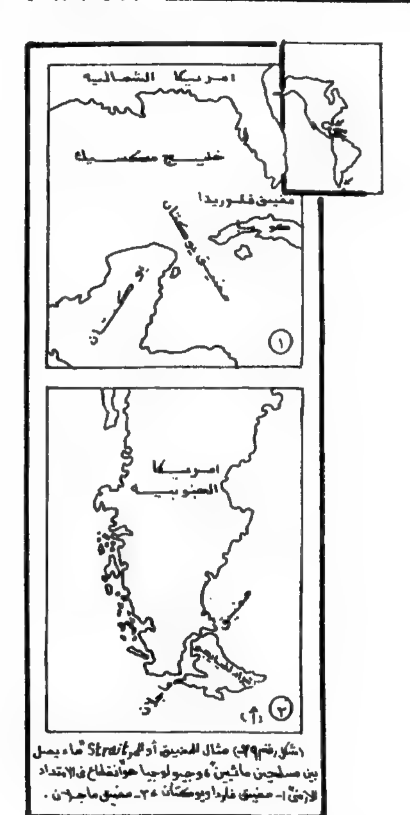
وطبقاً للتعريف السابق عن شكل الخليج المستطيل . فإن البحر الأحمر يندرج عليه شكل الخليج كما رأينا لذا أسره بطليموس في القرن الثاني الميلادي (١٢١ ـ ١٥١ م) في كتابه الدليل الجغرافي Geographike-Hyhogesis باسم (الخليج العربي) ، وأبرز الخليج العربي

(1) W & R. Chamber's, Chamber's Concise Geography of the World, Edinburg, London, 1919, PP 18-19

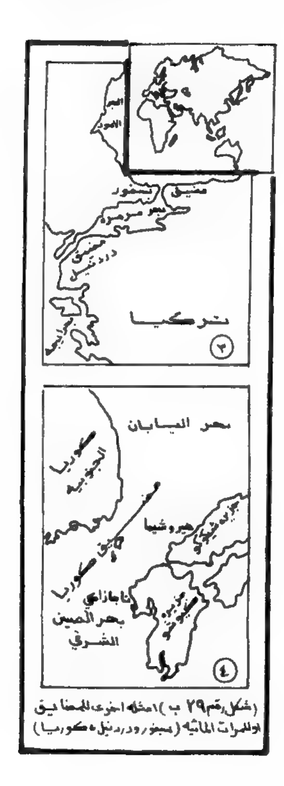
(٢) المرجع في هذا المجال إلى كتاب

ـ طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل التاريخ ، مرجع سبق ذكره ، ص ٣ ، ص ٧٦ ـ ٧٧

ـ سليمان سعدون البدر ، دراسات في تاريخ الشرق الأدنى القديم منطقة الخليج العربي «خلال الألفين الثاني والأول قبل الميلاد» ، ط١، الكويت ، ع ١٩٧ . ص ص ٢٩ ـ ٣٢ .

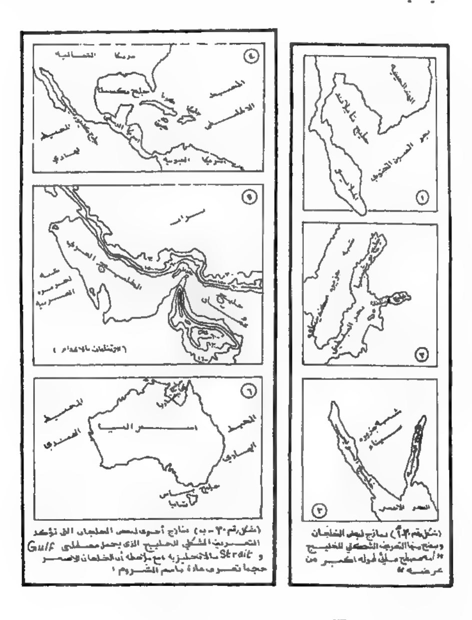


(شكل رقم ٢٩) مثال للمضيق أو الممر Strait "ماء يصل بين مسطحين مائيين، وجيولوجيا هو انقطاع في الامتداد الأرضي" ١- مضيق فلوريدا ويوكتان ، ٢- مضيق ماجلان .



(شكل رقم ٢٩ ب) أمثلة أخرى للمضايق والممرات المائية (بسفور ودردنيل وكوريا)

باسم (الخليج الفارسي) ، وورد ذلك لـدي عدنان ترسيـسي ، أيضـاً الأمر الذي يبرز مدي صحة نظر الجغـرافيين قديماً في تحديد مكانه هذا البحر[1] (انظر شـكل رقم ٣٠ ، أ ، ٣٠ ب المرفق) رغم قدم مـعرفتـهم للجغـرافية عنا بكثـير أو عن وقتنا الحالي في التفرقة بين أقسام المياه المالحة كما رأينا



(شكل رقم ٣٠ أ) نماذج لبعض الخلجان ويتضح منها التعريف الشكلي للخليج "أنه مسطح مائي طوله أكبر من عرضه"

(شكل رقم ٣٠ ـ ب) نماذج أخرى لبعض الخلجان التي تؤكد التعريف الشكلي للخليج الذي يحمل مصطلحي Gulf و Strait بالإنجليزية مع ملاحظة أن الخلجان الأصغر حجماً تعرف عادة باسم الشروم

١ـ أنظر : طلعت أحمد محمد عبده ، المرجع السـابق ، ونفس الصفحات .
أيضاً انظر : سليمان سعدون البدر ، المرجع السـابق ، ونفس الصفحات .

محاولات كشف البحار والمحيطات ونتائجها

الفصل الثالث
محاولات كشف البحار والمحيطات ونتائجها

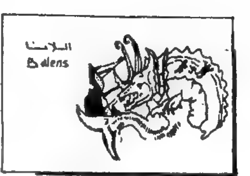
جُذِبَ الإنسان منذ بداية ظهوره على سطح الأرض نحو البحر أو المسطحات المائية لدرجة أنها احتوته تماماً Involved في مراحل حضارته الأولى التي اتجهت نحو حرفتي القنص وصيد الماء من الموارد الطبيعية لبيئته الأولى ، ولقد قادة حب الاستطلاع والفضول إلى كشف المسطحات المائية العظمي المعروفة بالمحيطات ، وأثناء ذلك كان يرى فيها كائنات بحرية مخيفة عجيبة الشكل والتنوع Sea-Monsters ، تسبح في مياهها Leviathans وعندما توغل الملاحون الأغريق إلى مابعد أعمدة هرقل Billars of Hercules . عادوا وفي جعبتهم العديد من القصص التي دارت حول عرائس البحار mermaids وحصان البحر الأسطوري المقرن Legendary Sea Unicorn إضافة إلى ثعابين البحار [1].

الحقائق الكامنة خلف الأساطير البحرية The truth behind the tales

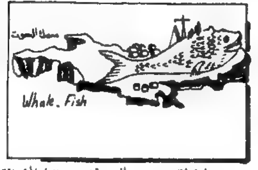
ظلت هذه القصص لتروى وتعاد وتتوارثها الأجيال عبر الزمن إلى أن تغيرت الحقائق وتكاثرت المعلومات الحيوانية ونمت بشكل ملفت للأنظار More Ferocious حتى تداخلت معها أنواع الكائنات البحرية وتعددت بذلك صور كائنات البحر المخيفة والغريبة (انظر شكل رقم ٣١ المرفق) ومثال ذلك، صورة حيوان الزيفوس Ziphius الذي له قدم أوزه Wabbed-Feet ومنقار طيور جارحه ، وكذلك القشريات العملاقة Giant-decapod والحوت المقرن Sea-Unicorn الذي ربما كان الحوت الشمالي Nor Whal والأطوم ذلك والحيوان

يقصد بها جغرافيا الآن مضيق جبل طارق (أي خرجوا من البحر المتوسط إلى الأطلنطي).

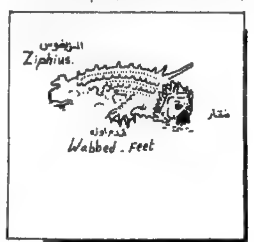
(1) Keith Andrews, Ibid ,p . 3 .



اعتقد الملاحون قديماً في وجود كائن بحري قديم غريب الشكل (له أسنان ومخالب) شبيه بالأسد. وكان البحارة يخطئونه عندما يظنون أن ظهره جزيرة ثم يقوموا بإشعال النار فوقها لإعداد وجباتهم وعرفوه باسم البلانا



أحياناً ما تصنع بعض الحيتان صوب الشواطئ، فتقع فريسة للبحارة، ويقومون باستخلاص زيتها وكانوا قديماً يعتقدون بأنها (أسماك)، واقترن رسمها عادة بالموازين التي كانوا يكيلون بها الزيوت !!



حيوان الزيفوس شكله غريب (قدم أوزه، ومنقار شبيه بمنقار الطيور الجارحة) حيث يتمكن به من أكل الحيوانات الأخرى !!

لازالت الأساطير حتى الآن تؤكد وجود ثعبان البحر ولقد صوره فنانو القرن السادس عشر في هيئة ضخمة ويقوم بمحاولة قلب سفينة مجرة وهي أصغر منه من حيث الحجم وأصغر من سفننا المعاصرة.

(شكل رقم ٣١-أ) الحقائق الكامنة خلف الأساطير البحرية (مجموعة من الكائنات البحرية التي سجلها لنا أرسطو، وأوليس ماجينوس)، ومحاولات الإنسان في مقاومتها!! الأمر الذي شجعه على اكتشافها.

الثديي شبيه للسمك Dugong

ولقد سجل لنا ارسطو Aristotle و(أوليس ماجينوس Olaus Maguns) إضافة إلى «كونارد جنر» Conard Gener تلك القصص وتعاون معهم الرسامون في محاولة تصوير الكائنات البحرية المتنوعة ، فظهرت لديهم صور الحيوانات البحرية وهي تقوم بإغراق السفن ، كما صورت أحداها وهي تقوم بإغراق سفينة بلغ طولها ٦ قدماً ، ويبرز في نفس الصورة محاولة للإنسان في مقاومتها ويبدو ذلك واضح في الكائن البحري الذي عرف (بالبلاتا) المزود بالأسنان والمخالب وشبيهه بالأسد ، وكذلك ثعبان البحر الذي تخيلوه في القرن السادس عشر وهو يقلب سفينه مبحره

ولقد كتب لنا القس بليني Plin Elder الذي كان بمثابة معلم روماني قصة غلام اعتاد إطعام الدولفين (بالخبز حتى نشأ بينهما صداقة) واعتاد أن يناديه باسم سيمو Simo وكان الأخير يسمح للغلام بامتطاء ظهره وتوصيله إلى مدرسته !! (أنظر شكل رقم ٣١ أ المرفق)

كما سجل لنا (كرستوفر كولمبس Christopher Columbs) وجود عرائس البحار Mermaides والسيراته الإغريقية Creek-Siren(*) ويمكننا أن نخمن ماهية تلك الحيوانات ، كما يمكننا تفسير العديد من الكائنات البحرية المخيفة التي كانت من وحي خيال الملاحين والبحارة داخل الغلاف المائي . فقد كانت هي الحيوانات الثديية (كالحيتان) التي قام الإنسان باستخلاص زيوتها واجتهد الرسامون في أقرانها بالموازين التي كانوا يكيلون بها زيتها ، كما كانت هي القشريات وأسماك القاع المستديرة ،كما نعلم سابقاً ولكن في هيئة متضخمة ومبالغ فيها !!.

ولقد استمر للآن وجود ثعابين البحر وكذلك لم نزل نرى في اسكتلنده

(*) السيراته : عند الإغريق كائن بحري اسطوري له رأس امرأة وجسم طائر ، وكانت (تسمر) للملاحين بغنائها وتوردهم موارد الهلاك !! .(أي تقتلهم بعد ذلك) .

كائن البحر الغريب والمعروف باسم Lock-Mees[*] ولكن دلائل وجوده قليلة هناك . (انظر شكل رقم ٣١ ب ـ المرفق لها) .

وفي عام ١٩٥٠ قامت بعثة الكشف البحري العميق والمعروفة ببعثة جالاثيا Galathea Deep-Sea Expeditionباكتشاف دوره ثعبان البحر التي بلغ طولها ستة أقدام وترجح البعثة بأنها أحد الثعابين البالغة والعملاقة فهل يمكن أن تكون هذه بمثابة أحد صغار ثعابين البحر؟؟[1] (انظر شكل رقم ٣١ـ أ المرفق)

هكذا كانت الحقائق كامنة خلف الأساطير ، فقد كان حب الاستطلاع والكشف البحري لهذا العالم المجهول هو الدافع وراء محاولات الإنسان الحديثة لكشف البحار والمحيطات ، وكانت القصص الغريبة لكائنات البحر تزيد من شهيه المكتشف سواء لكشفها، أو الانتفاع بها وبخيرات عالم البحار والمحيطات المجهول ، لهذا كانت القصص دافعاً قوياً لفتح آفاق الكشف البحري

محاولات كشف البحار أو المحيطات

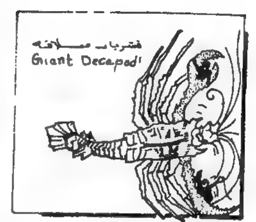
من أبرز الملاحظات على محاولات كشف البحار والمحيطات ، أنها بدأت في هيئة محاولات فردية . ، ثم انتهت بمحاولات جماعيه لها صبغة دوليه

أولاً : بداية المحاولات الفردية : وهي التي حدثت على نطاق ضيق بحيث لم تتعدى « البحار» باعتبارها مسطحات مائية أصغر حجماً من المحيطات، فكانت نقطة البداية على مساحات مائية صغيرة ، ثم بعد أن تمكن الإنسان من كشفها توجه بمجهوداته « الجماعية » وهذه نقطة تحول هامة إلى المسطحات المائية الكبري « كالمحيطات » .

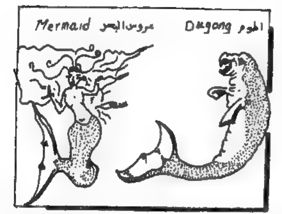
ورغم تحمس الإنسان منذ القرن الخامس عشر لكشف قارات العالم الجديد بالعبور من أوروبا إلا أنه قد بدأت المحاولات الفردية لكشف المحيطات والبحار

(*) Luch = بحيرة في اسكتلنده (خليج) (أي كائن رأس بحيرة لوخ) .

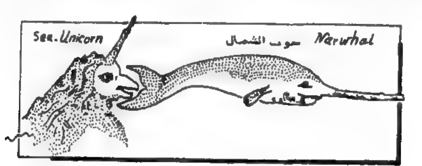
Mess = رأس داخله في البحر ومن أمثلتها ظاهرة الرؤس بالجانبين الغربي (كرأس طرفه) والشرقي (كرأس الخفجي) بالمملكة العربية السعودية وبالذات على سواحلها البحرية .



صورت القصص القديمة القشريات وهي عملاقة كما تشبه تماما نظيرتها الحالية والتي بأشكالها الانسان الآن، وهنا يلاحظ مقاومة الانسان لهما في حكاياته القديمة عنها



بدأت القصص عن "عروس البحر" عندما شاهد الانسان (الحلوم) وهو حيوان ثديي عرف "ببقر البحر"، شبيه بالأسماك في ذيلها وذات جسم غامض (شبيه بجسم الانسان!!)



كائن البحر الاسطوري ذو القرون، ربما كان الحوت الشمالي المعروف باسم Nar whal، والذي يوجد الآن في المحيط المتجمد الشمالي

(شكل رقم ٣١ - ب) كتب القس بـليني (وهو معلم روماني) من مشاركة الانسان للدولفين، كما سجل لنا كريستوفر كولومبس وجود عرائس البحار، إضافة الى السيرانه (التي كانت لها رأس امرأة وجسم طائر) وكانت تسحر الملاحين بغنائها، وتوردهم موارد الهلاك!!

من الناحية الزمنية مصاحبة لبداية القرن السادس عشر ، وظلت ممتدة إلى بداية منتصف القرن التاسع عشر تقريباً ، بحيث استخدم المكتشفون ،« أدوات وآلات بدائية » من أبرزها :

المجسات Soundings : بهدف قياس ورصد الأعماق ، تلك التي كانت تتمثل في ثقل مربوط بحبل بحيث يدلي في الماء حتي يدرك القاع والعمق معا. أما إذا لم يصطدم بالقاع فكان يقال « أن العمق أكبر من ١ أو ٢٠ قامة مثلاً أي يجاوز طول المجس أو حبله المستخدم» ، وذلك باعتبار أن القامة هي وحدة الأعماق التي استخدمت في تقدير العمق (وهي تساوي ٦ أقدام)[1] (انظر شكل رقم ٣٢ المرفق والذي يوضح لنا محاولة الفلكي البريطاني أدموندهل وشكل مجساته) .

ولقد كان (دي لاكوستا Juan de la Costa) أول من استخدم المجسات من هذا النوع عام ١٥٠٤ م في رصد أعماق « المياه الضحلة » للساحل الشمالي من البحر المتوسط ، وبالذات قرب ساحل ايطاليا ، ووقع ذلك على خريطة لهذه المنطقة .

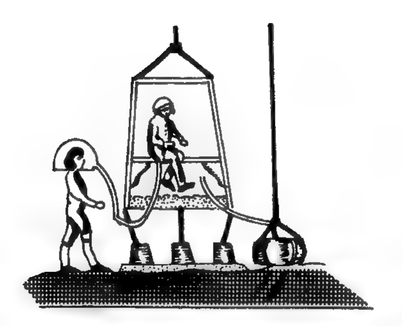
تلي ماسبق نشاط فردي آخر قام به جيرارد مريكتور Gerard Mercator بحيث تمثل في رسم « عدد من الخرائط البحرية » تخللت مجموعة الخرائط التي رسمها ونشرها في عام ١٥٨٥م مما يؤكد أيضاً ارتباط الكشف البحري بنطاق مائي محدود .

ثم تلي ذلك محاولات فرديناند ماجلان Ferdinand Magellan وكان نقطة تحول من النطاق البحري المحدود إلى النطاق البحري ذو المجال الأوسع إلا وهو « المحيطات » عندما قام برحلة حول العالم ، بحيث أثبت من خلالها إمكانية عمل رحلة بالسفينة تدور منها حول الأرض من نقطة بداية واحدة وفيها تمكن من رصد عدة مجسات لبعض أجزاء من المحيطات لأعماق تراوحت مابين ١٠٠

---

(١) القامة ٦ أقدام ١٫٨٢ متر ، بينما القدم ٠٫٣٠٤متر

أنظر : أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، ص . ١٤٣.



(شكل رقم ٣٢) ناقوس الغوص الخشبي الذي استخدمه الفلكي البريطاني ادموند هالي عام ١٦٩٠م) Dr Edmund Halley
وكان يستخدم معه اثقال لتمكنه من الغوص ، بالإضافة الى براميل هواء متصلة بانابيب للناقوس . ولقد كانت تلك المحاولات بداية النقلة الى الرحلات الجماعية عوضاً عن الرحلات الفردية لكشف البحار والمحيطات ، حيث تمكن الانسان عبرها من مصاحبة بضعة افراد معه !!

ـ ٢٠٠ قامة رغم عدم وصول مجساته إلى هذا العمق .

واتي بعد ذلك دور (ادموند هالي Edmond Hally) الفلكي البريطاني عندما لاحظ وجود تغير في « اتجاه البوصلة» مواكب لاتجاه الرحلة من الغرب للشرق أو العكس . وكن ذلك من خلال رحلة قام بها عام ١٦٩٩م (انظر شكل رقم ٣٢) أو نهاية القرن السابع عشر الميلادي

ثانياً بداية الرحلات الجماعية

وتبرز لنا نقطة التحول هنا في ظاهرة رحلات الكشف المشتركة التي بدأت بأسماء مزدوجة ومعدودة وانتهت بعد ذلك بفكرة الرحلات الجماعية ، لذا كانت هذه المحاولات ليست إلا مرحلة انتقال من الكشف البحري الفردي إلى الكشف الجماعي ، ومن أبرز الأمثلة على ذلك رحلة كل من :

(كابتن جيمس كوك James Cook وجورج فورستر George Forester) بحيث اشتركا في الرحلات والدراسات وقاما معاً بجمع عدة معلومات عن البحار والمحيطات احتواها كتاب لهما بعنوان « رحلة حول العالم» A Voyage Around the World وكان محور اهتمام هذا المؤلف هو أبراز الاختلاف أو التباين بين درجة حرارة مياه البحار والمحيطات من جهة ، وبين يابس سطح الأرض من جهة ثانية ، رغم اتحادهما في خطوط العرض المارة بهما .

لهذا تركت هذه الدراسة أثرها على (الكسندر فون همبلت Alexander Von Humboldt) في دراسته للمحيط الأطلنطي قرب سواحل أمريكا الجنوبية خاصة في منطقة نهر الأمازون ودراسة تصريفه المائي ، وفي دراسة براكين جبال الانديز ، وفي مجال دراسة أحد حركات مياة المحيطات ، وهي التيارات البحرية ، لذا عرف تيار الساحل الجنوبي الغربي لأمريكا الجنوبية المعروف بتيار بيرو ـ عرف « بتيار همبولد » . هذا ولوحظ على هذه المحاولات الصبغة الفردية ولكنها كانت بطيئة وفي نفس الوقت محفوفة بالمخاطر مما ساعد على قيام المحاولات الجماعية .

بداية القرن التاسع عشر والرحلات الجماعية

كانت هذه هي فترة « الرحلات الجماعية » فارتبطت الأسماء باكثر من فرد وامتازت الرحلة بسرعة الحركة(*) إضافة إلى تطور المجسات التي تحولت إلي حبال من « معدن النحاس » ، كما تمكن الإنسان بها من أحضار « عينات » من الكائنات البحرية الحيوية ، كالمرجان والنباتات من أعماق كبيرة في المحيطات بلغت أعماقها أكثر من ألفي قدم

كما اخترع « ونش بحاري » أمكن به الوصول إلى أعماق كبيرة في المحيطات وبسرعة أكبر ومجهود أقل ، وكذلك البوصلة التي لم تتأثر بجاذبية معادن جسم السفينة

أما منتصف القرن التاسع عشر ، فقد تم إنشاء « مراصد بحرية » لرصد حركة الرياح والتيارات البحرية في مياه السواحل المحيطية ومثالها سواحل الولايات المتحدة في جانبها الشرقي ، وصاحب هذا كله الآتي

أ ـ ظهور خريطة كنتورية للمحيط الأطلسي إلى عمق ٤ قامة في عام ١٨٥٤، كما كان (بنيامن فرانكلين) أول من رسم خريطة لاتجاه تيار الخليج الدافيء، وهذه نقطة سوف نناقشها في مجال دراسة التيارات البحرية فيما بعد.

ب ـ كما تمكن(مرسر بروك Mercer Brook) من خلال اشتراكه في رحلة لمدة أربع سنوات من دراسة المحيط الهادي الشمالي ومضيق بيرنج وسواحل اليابان بحيث كانت بدايتها الولايات المتحدة وبالذات كاليفورنيا .

جـ ـ إضافة إلى ماسبق قام دارون Charles Robert Darwin بدراسات بحرية في مناطق أمريكا الجنوبية وجزر تاهيتي واستراليا ونيوزيلنده وتسمانيا وسانت هيلانه واسنيون وجزر الرأس الأخضر .

وهكذا أتضح لنا تغلغل الرحلات إلى المحيطات خاصة الكبري منها كالهادي ثم الأطنطى، والمحيطين الشمالي والجنوبي .

(*) عاصر اكتشاف جميس وات James watt لاختراع البخار مما سهل المواصلات البحرية عبر المحيطات الواسعة .

ثالثاً : الرحلات الجماعية ذات « الصبغة الدولية » ونتائج الكشف في مياه البحار والمحيطات :

تبارت الدول في رحلاتها الجماعية وبدأ منها التنافس الدولي في مجال كشف البحار والمحيطات ، فخرجت لنا نماذج هامة للرحلات الجماعية الدولية وكان من أمثلتها رحلة السفينة البريطانية (تشالنجر) ثم رحلة السفن الاسكنديناڤيه (جالاثيا ثم الباتروس) ، والسوفيتية (اكاديميا باڤيلوڤ وفتياس واوب) ، ورحلة السفينة المصرية (مباحث) ثم السفينة اتلانتس . وسوف نعرض لهما بإيجاز :

١ ـ رحلة السفينة البريطانية تشالنجر The Voage of the Challenger:

وهي من السفن التي جهزت بمعامل كاملة تخدم البحث العلمي ، ولقد بدأت رحلتها ما بين عامي ١٨٧٢ ـ ١٨٧٦ بحيث استغرقت حوالي أربع سنوات وكانت بعثتها العلمية مكونة من فريق مكامل من العلماء ، منهم عالمي أحياء biologists هما [و .ب كاربنتر W . B Carpnter ثم واي فيل طمسون Wyville -Tompson وهما اللذان توليا إقناع الحكومة البريطانية بمهمة إرسال سفينة علمية مجهزة بهدف دراسة الدورة البحرية العميقة ودراسة توزيع الأحياء البحرية في مياه البحار والمحيطات .

ولقد رافق العالمان السابقان (هـ.م .س. تشالنجر H.M.S challenger) باعتباره أحد الأدلة الحربيين A Converted Warship ذوي الخبرة الواسعة في مجال الملاحة والمساحة البحرية Naval Surveyors كما ضمت البعثة أيضا «فريق من العلماء المدنيين » ومن نتائج رحلة السفينة تشالنجر أنها :

أ ـ كانت نموذجاً يحتذي به للرحلات المحيطية التي ارتبطت بفترة نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين .

ب ـ كما أن تقريرها الكشفي The Expedition Report ضم مادة علمية

وإيضاحات كانت بمثابة تجسيد نموذجي للنتائج بصفة عامة(١)

A model presentation of scientific results

جـ ـ وبها تم رسم وإنتاج أول خرائط قاع للمحيط ، وبه تم جمع آلاف من العينات للحياة البحرية ، كما نسب لهذه الرحلة اسم خانق وسط المحيط الأطلنطي وهو خانق تشالنجر Challenger Deep (٢) الذي أثبت فيما بعد (عام ١٩٥٣م) الأبحث التي أجرتها بعثة دسكوفري الثانية أن امتداده من جنوب جزر أزور إلى جزيرة ايسلنده شمالاً حيث يقسمها إلى قسمين طبوغرافيين(٣)

د ـ أنها قطعت مسافة كبيرة تقدر بحوالي ر٧٠ ميل في المحيطات (الأطلنطي والهادي ، ثم الهندي) ، إضافة إلى الدائرة القطبية الجنوبية ، وبهذا نال المحيط الهندي والجنوبي أيضاً حقهما من البحث والدراسة ، بعد أن تبينا سابقاً غياب الرحلات عن بعضهما وبالذات المحيط الهندي

٢ ـ رحلة السفينة الباتروس وجالاثيا Aibatross اللتان خرجتا من اسكنديناوة في عامي (١٩٤٧ ـ ١٩٤٨)

٣ ـ رحلة السفينة اكاديميا بافيلوف وفيتاس واوب ، من الاتحاد السوفيتي واهتمتا بدراسة شرق البحر المتوسط (عامي ١٩٥٩ ، ١٩٦) ومساحات كبيرة من المحيطات

٤ ـ رحلة السفينة المصرية « مباحث » بين عامي (١٩٣٣ ـ ١٩٣٤) وكانت تحمل فريقاً مشتركاً من العلماء المصريين والبريطانيين ، واهتمت بالبحر الأحمر والمحيط الهندي واكتشفت معدن المنجنيز في قاع البحر الأحمر .

٥ ـ ولقد توصلت أبحاث السفينة « اتلانتس ٢ » في صيف (عام ١٩٦٦م) إلى تأكيد نفس النتيجة السابقة من خلال عمليات حفر في قاع البحر

(1) The mitchell Beazly ATLAS OF THE OCEANS , oPcit., PP. 46-76.

(2) Keith Andrews, Beneath the Oceans, Italy, P.9.

(3) The Mitchell Beazley Atlas of the Oceams, opcit, PP. 116-117.

الأحمر أثبتت من خلالها احتوائه علي معادن فلزية ثمينة كالذهب والفضة ، وغير ثمينة كالنحاس والزنك بكميات تشجع استغلالها اقتصادياً !! .

ورغم ذلك فإن الأبحاث التي أجريت كانت قاصرة من زاوية جمع عينات ممثلة لهذه المعادن و إجراء تجارب تركيز عليها ، الأمر الذي يتطلب إمكانات أكبر ، والأمل معقود على المملكة العربية السعودية باعتبارها أكبر دولة ذات امتداد طولي على ساحل البحر الأحمر (١٨٠٠ كليو متر) ، وباعتبار أن هذه الخامات ستغطي اقتصادياً ودون شك ما يمكن أن تنفقه السعودية في هذا المجال

كما يتطلب هذا المشروع تعاقد مع بيوت الخبرة الأجنبية المتخصصة في هذا المجال . إذ أن خامات البحر الأحمر لا تقتصر فقط على ما يوجد بقاعة ،بل تمتد أيضاً إلى شواطئه حيث صخور الجبس التي يصل سمكها أحياناً إلى « مئة متر »!!، وخامات البوتاسيوم في شماله ، وصخور كلوريد الصوديوم في جنوبه باليمن بكميات ضخمة ، إضافة إلى معادن اليود والبروم المتسربة من البحر نحو الشواطئ الممتدة بجواره ، والأمر الذي ذاد من إيضاحه أعمال البحث عن البترول !![١] .

٦ ـ تدخلت أيضاً الغواصات البحرية في الكشف البحري وظهر ذلك في بعثة (فاموس) الفرنسية الأمريكية التي طبقت أبحاثها على الأطلنطي وحافته الجبلية الفائضة كما سنرى عند دراسته[٢] .

التشابه الأورجرافي بين الغلاف الصخري اليابسي والغلاف المائي :

لعل أول تشابه يجمع بين الغلاف الصخري لليابس والغلاف المائي وهو انتمائها معاً لمظاهر سطح الأرض الكبرى أو تضاريس المرتبة الأولى .

---

(١) محمد اليهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن « نظرة جيولوجية وتعدينية ، الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، القاهرة ، عام ١٩٨٤م، ص ص ١٣٠-١٣١ .

(2) The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, Locit.

ومن الغريب أن هناك تشابهاً آخر بين الغلافين ذوي الطبيعة المتنافرة ألا وهما الغلاف السائل « للبحار والمحيطات » والغلاف الصلب الذي « يمثل قشرة أو وجه الأرض » إذا ما جردناه من النباتات

The bottm of oceans look like the landmass withot plnts and trees

حيث تحتوى قيعان المحيطات على تضاريس المرتبة الثانية شأنها شأن أسطح القارات لهذا فمن المعقول أن ندرك أن هناك تشابهاً أوروجرافياً فيما بينهما

فهناك السهول الرملية الواسعة ، والمناطق الموحلة الرخوة Muddy والأخرى الصخرية الصلبة Rocky والحجرية Stony ، وهناك سلاسل جبلية ومناطق عميقة وشديدة الانحدار ، وهناك جبال شاهقة الارتفاع وتضارع ما يناظرها على اليابس لدرجة أنها تكّون جزر بحرية بارزة من مياه المحيط ، وهناك أودية عميقة أو خوانق ، ومناطق تنزلق فيها الكتل الصخرية وتتناثر صخورها ، هناك أيضاً مناطق الإرسابات التي تمتد لالاف الأميال[1]، ويمكن إبراز ذلك كالآتي

الظاهرات التضاريسية الموجبة : وهي تتمثل في الجبال (أو الحافات الفقرية الفائضة) وفي الهضاب الغائصة ثم الموائد الغائصة .

١ـ الجبال : وهذه تتوافر على سطح اليابس ويوجد ما يناظرها على أسطح قيعان البحار والمحيطات ، وبعضها في هيئة سلاسل جبلية تشكل مرتفعات ترتفع أحياناً ، وتتجاوز في ارتفاعها المنسوب العام لسطح البحر مكونة بذلك جزر بحرية كما سنرى في جزر حافة وسط الأطلنطي وحافة شرق المحيط الهادي ، ثم حافة وسط المحيط الهندي لذا تعرف هذه الجبال باسم الحافات الجبلية الغائصة Submarine Ridges .

(1) Keith Andrew, Beneath The Oceans, Op. Cit, P.4 .

٢ ـ الهضـاب البحرية الغـائصة : وهذه تشبـه هضاب اليابس ولكنهـا تمتاز بقلة منسـوبهـا إذا قورنـت بالجبـال وباسـتواء سطحـهـا إلى حـد ما ، وتعـرف بالهضاب البحرية الغائصة ومثالها هضبة تلجراف بشمال الأطلنطي الشمالي .

٣ ـ ويناظر هذا النوع مـا يسمى بالموائد البـحرية الغائصـة والتي تكون أقل حجماً من الهضاب وأكثر تناثرا على سطح القاع بالبحار والمحيطات

الظاهرات التضاريسية السالبة : وهي تتمـثل في الأخاديد والخوانق البـحرية العميقة ثم الأودية والسهول البحرية الغائصة

ـ الأخاديد البحرية الغائصة كما هو الحال بالمحيط الهادي Canyons

ـ والخوانق البحرية Deep Sea Trenches

ـ والأودية الغـارقة التي تـعد بمثـابة أنهـار أو مجـاري في قيـعـان البـحـار والمحيطات تشبه ما يوجد فوق صخور اليابس D rowned - Vallys

ـ السهول البـحرية Abyssal Plaines وهي التي تجاور أما الحـافات الفقرية أو سواحل القارات وتتلقى رواسبها[1]

إذن كانت النتائج كما رأينا تتعلق بالنقاط التالية :

أولاً : دراسة الدورة المائية والأحياء البحرية بمياه البحار والمحيطات .

ثـانيـــــــاً : إنتاج خرائط قـيعان البحار والمحـيطات (أي المتعلقة بتضـاريسها) أو طبوغرافيتها .

ثالثـــــاً : اكتشاف المحيطات الخمسة بتدرج بدأ من الأطلنطي ثم الهادي فالهندي فالمحيطين الشمالي والجنوبي .

رابعـــاً : دراسة البحار الهامة كالبحر المتوسط والأحمر ، خاصة الاهتمام بمعادن البحر الأحمر بهدف تسخيرها للإنتاج الاقتصادي .

خامسـاً : الدراسـة الدقيقـة لحافة وسط الأطلنطـي (لما سـيثار حولها من قضايا

(1) Keith Andrews, Beneath the Oceans, op. cit., PP. 4-5 .

الاتساع والتباعد على جوانبها كما سنرى) .

سادساً : التحقق من تشابه تضاريس المرتبة الثانية (المرتفعة والمنخفضة) بقيعان البحار والمحيطات أو بقيعان تضاريس المرتبة الأولى خاصة ما يتعلق بامتداد الحافات الجبلية الغائصة ليس فقط بوسط الأطلنطي بل بجوانب الهادي الشرقية وجوانب الهندي الغربية !!

وكلها نتائج ستوضح بالتفصيل في ثنايا عرض موضوعات هذا الكتاب بإذن الله

الفصل الرابع
كيف تكونت أحواض المحيطات ومياهها

الفصل الرابع

كيف تكونت أحواض المحيطات ومياهها

كيفية تكوين أحواض/فجوات المحيطات

تعرضت مسألة تكوين المحيطات والبحار الى عدة مناقشات انعكست أصدائها في ظهور طائفة من النظريات التي اجتهدت في إبراز أصل النشأة ، وإثبات مدى صحة الاقتناع بها ، ولكن يلاحظ على هذه النظريات أنها لم تخلو مس النقد العلمي من جهة ، وأنها لم تعطينا صورة مكتملة لنشأة كل من « الفجوة أو الحوض المحيطي » ولنشأة كميات المياه الضخمة التي ملأت الأحواض (أو هذه الفجوات) الكرستية الكبرى

ماالفرق بين النظرية والفرضية :

قبل أن نتناول نظريات نشأة أحواض المحيطات ومياهها ينبغي أن نوضح الفرق بن الفرضية hypothes والنظرية Theory

فالفرضية هي حل مقترح لمشكلة البحث ، ولاتعطي له أكثر من معنى واحد ، كذلك هي تفسير مؤقت وليس دائم للظاهرة إذا صدق يصبح قانوناً عاماً والعكس إذا لم يصدق يجب تركه والتوجه إلى تفسيراً آخر بهدف الوصول إلى القانون الحقيقي الذي تخضع له الظاهرة .

أما النظرية : فهي وسيلة للتوقع والتنبؤ ، ومهمتها تفسير الظاهرة أو الظاهرات محل البحث أو الدراسة .

ومن هنا سوف نلاحظ أن بعض النظريات سبقتها كلمة فرضيات بينما البعض الآخر صدق عليها كلمة نظريات . . . وكلها سخرت لخدمة وتفسير نشأة فجوات المحيطات ومياهها كما سنرى .

لهذا نجد أن الدراسة المتعمقة لهذه النظريات تجعلنا في الواقع أمام مجموعتين من النظريات والفرضيات في هذا المجال ؛ مجموعة نظريات وفرضيات تتناول تفسير نشأة فجوات أوأحواض المحيطات من جهة ، ومجموعة نظريات وفرضيات أيضاً توضح مصدر مياه المحيطات التي ملأت فجواتها ، وسوف نعرض للمجموعتين ، مع ملاحظة إطلاق مصطلح نظريات عليها جميعاً مع أننا سنجمع بينهما كالآتي :

أولا : نظريات وفرضيات تعرضت لتفسير نشأة « فجوات المحيطات أو أحواضها » :

مثل :

١ـ نظرية التقلص الباطني لصاحبها « لابورث » La pworth (عام ١٨٩٢) .

٢ـ نظرية العقد النووية لصاحبها « كلفن » (عام ١٨٩٧) .

٣ـ نظرية اختلاف الضغط الجوي لصحابها « سولاس» Sollas (١٩٠٣).

٤ـ النظرية التراهيدية « للوثين جرين » Lowihian (١٨٧٥).

٥ـ انفصال القمر عن الأرض « أزمند فيشر » .

٦ـ نظرية زحزحة القارات « لفجنر» (١٩١٥) .

ثانيا: نظريات وفرضيات تعرضت لمسألة نشأة « مياه البحار والمحيطات » وأبرزها :

١ـ نظرية الكويكبات لصحابها (تشامبرلن ومولتن) .

٢ـ نظرية الصحائف التكتونية (تيس ولسن ١٩٣٦ ، و(دي توا ١٩٣٧) وآرثر ودوريز هولمز (عام ١٩٧٨م) .

ونكون منصفين عندما نجد أن النظرية الأولى تعرضت لهدفين .

الأول : هو البحث عن مصادر مياه البحار والمحيطات .

والثاني : هو تكوين فجواتها ، لذا فهي نظرية مزدوجة الأهداف رغم ما تعرضت له من انتقادات شديدة كما سنرى، شأنها في ذلك شأن غالبية النظريات في هذا المجال كما غطت النظرية الثانية نفس المجالين (أي تعرضت لكيفية تكوين الفجوات الخاصة بالأحواض المحيطية خاصة الأطلنطي والهادي والشمالي والجنوبي) ، ثم البحث عن مصادرها مياهها

أولا : نظريات المجموعة الأولى :

١ - نظرية لابورث La pworth عام ١٨٩٢م

وتعرف بنظرية التقلص الباطني Conteraction Hypothesis وهي تفيد برودة قشرة الأرض بدرجة تفوق باطنها الحار ، مما أحدث فراغاً بينهما استجابت له القشرة بالانكسارات والالتواءات ، فكان العلوي منها « الجدبي Anticline الذي كون القارات ، وكان السفلي الأخدودي Syncline or trough الذي كون أحواض المحيطات بين كتل القارات . مثال ذلك الأمريكتين والمحيطات حولهما الأطلنطي شرقا والهادي غربا ولقد وجه نقد هام لهذه النظرية ، وهو : ما سبب البرودة التي أصابت الأرض ، وكيف تكونت مياه البحار والمحيطات في ثنايا الأرض الجوفية وعلى سطح الأرض الجيودي؟! .

٢- نظرية العقد النووية Nuclear Hypothesis

وتدور هذه النظرية حول فكرة « بذرة القارة أو نواتها » فالقارات تكونت حول « عقد قديمة » تخللت المادة السائلة لكوكب الأرض وكانت بمثابة نوايا أصلية نمت حولها القارات الحالية بما تحمله من جبال التوائية عظيمة الامتداد والارتفاع .

لذا طبقا لهذه النظرية نجد أن كل قارة تحتوي نواة فمثلا قارة : أوربا تحتوي على الدرع البلطي أو الفنوسكنديا في ومكانه البلطيق غرب بحيرات لونجا ولادوجا وكتلة الرصيف الروسي غرب أورال وجنوب المحيط المتجمد الشمالي (انظر شكل رقم ٣٣ المرفق لها)

قارة آسيا حيث الدرع السيبيري Siberian Shield أو كتلة انجارا وتقع شرق الأورال وشمال الجبال الالتوائية لوسط آسيا ، إضافة إلى كتلة الصين Chines table وكتلة الدكن Deccan Plateau التي تعرضت للطفوح البركانية حتى وقت ظهور الهميلايا .

قارة أفريقيا Affrican Shield أكبر هذه الكتل أو النوايا على الإطلاق ، وتعد نواة واحدة عدا أطرافها الشمالية والجنوبية حيث الجبال الالتوائية الأحدث بالطبع من نواتها .

كتلة البرازيل وجيانا التي نمت حولها أمريكا اللاتينية*

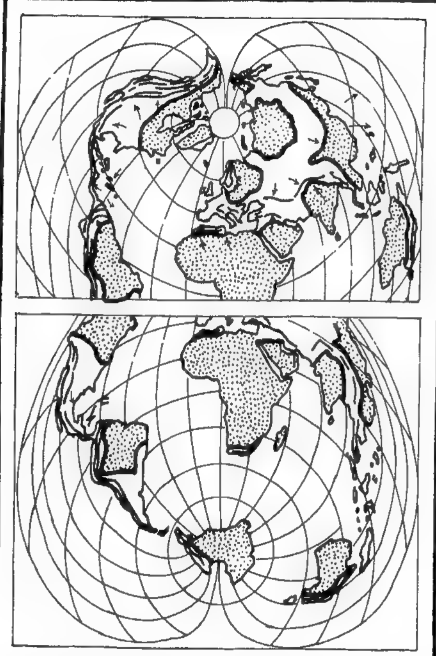
كتلة الدرع اللورنسي Lauransia الذي نمت حوله أمريكا الشمالية بحيث حولته عوامل التعرية إلى سهل تحاتي كبير وغطت سهولة الوسطى بالارسابات الأحدث عمرا .

كتلة انتاركتيكا : وهي تتمثل في القارة القطبية الجنوبية . وهذه الكتل عبارة عن صخور نارية ومتحولة قديمة تراكمت فوقها في عصور جيولوجيه لاحقة إرسابات صخرية حديثة ومتعددة[٢] (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٣٣) من خلال الحركات التكنوجنيه أو الاوروجينيه القديمة والحديثة .

---

* أمريكا اللاتينية هي الوسطى والجنوبية أما الشمالية فهي أمريكا الانجلوسكسونية .

(2) Arthur & Doris (L.) Holmes, "Principles of Physical Geology, London, 1978, PP. 623 - 626.



(شكل رقم ٣٣) يوضح نمو قارات العالم الحالية حول عقد نووية قديمة وهي: -
- فريقيا حول نواة واحدة، امريكا الشمالية (نواة الكتلة اللورنشية او الكندية)، امريكا الجنوبية حول نواة الكتلة البرازيلية، استراليا حول الدرع الاسترالي، انتاركتيكا حول كتلتها، اما آسيا فهي متعددة النوايا (في الشمال كتلة سيبريا، في شرقها كتلة انجارا، في الصين كتلة الصين وفي الهند كتلة الدكن) اما أوروبا فنمت حول كتلة البلطي !!

٣ـ نظرية اختلاف الضغط الجوي :

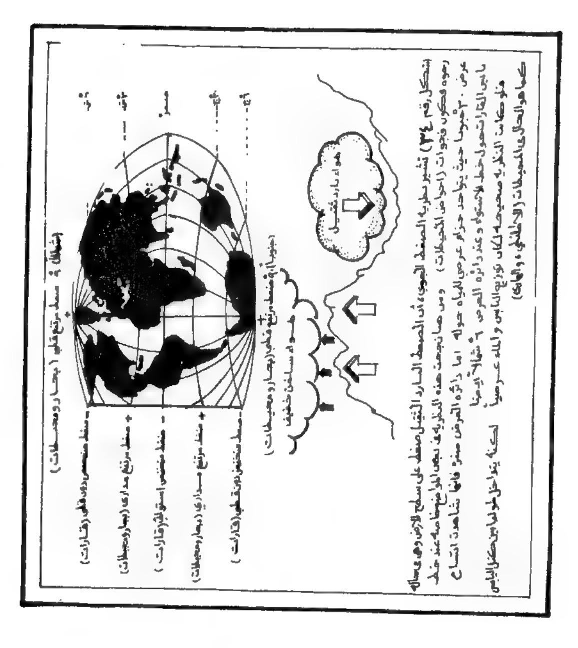
يرى (سولاس) الفرنسي أن الأرض كانت في حالة مرنة أو رخوة ثم تعرضت الى تيارات هوائية مختلفة الكثافة بعضها كان ثقيلاً (بارداً نتج عنه تكوين أحواض المحيطات، والآخر كان خفيفاً (حاراً) كون معه القارات (انظر شكل رقم ٣٤) .

لذا نتج عن الهواء ضد الأعصاري تكوين المحيطات والهواء الأعصاري « تكوين القارات » . ولكن من هذا المنطلق وجه النقد لنظرية سولاس ويمكن إيجازه على النحو التالي :

أن تكوين مناطق الضغط الجوي على سطح الأرض بعامسة لم ينتج إلا بعد أن نشأ كل من اليابس والماء ، أي أنه لابد أن يكون تالياً لهما في النشأة « لأن الضغط الجوي هو الأثر المباشر لاختلاف درجة الحرارة (البرودة والتسخين) بحيث ينتج عنهما معاً توالد الضغط الجوي ! بين اليابس والماء .

ولكن سولاس افترض العكس بحيث بدأ نظريته بنشأة اختلاف الضغط الجوي ، ثم تعرضه لليابس في حالته الرخوة كما ذكرنا (شكل رقم ٣٤) .

ب - أنه لو كان الأمر كذلك لا نعكس على توزيع اليابس والماء الحالي، فتوزيع نطاقات الضغط الجوي النظرية تشير إلى تركزها في هيئة نطاقات عرضية متبادلة (حارة + باردة . . .الخ) حيث تخرج الرياح من الباردة نحو الحارة . وبناء عليه لو كان الأمر كذلك لكانت المناطق الباردة حيث الهواء ثقيل تشهد المحيطات بشكل عرضي ، وينطبق القول على القارات ، فكان يجب أن تأخذ التوزيع العرضي أو الخطي التبادلي ، ولكن توزيع اليابس والماء الحالي يدل على تداخلهما وعدم الاعتراف بالضغط الجوي على النحو الحالي للتوزيع النظري لـلضغط الجوي الحالي (انظر الشكل ٣٤ المرفق) حيث اثبتت دراسات تايلور أن كتل اليابس عبارة عن فلقتين أو قصين طوليين tow lobs، بينما أشار جورج جريجوي على أنهم ثلاثة



(شكل رقم ٣٤) تشير نظرية الضغط الجوي، أن الضغط البارد الثقيل ضغط على سطح الأرض وهي في حالة رخوة فتكون فجوات (أحواض المحيطات) ومن هنا نجحت هذه النظرية في بعض المواضع خاصة عند خط عرض ٣٠° جنوباً حيث يتواجد حزام عرضي للمياه حوله أما دائرة العرض صفر فإننا نشاهد اتساع ما بين القارات حول خط الاستواء وعند دائرة العرض ٦٠° شمالاً أيضاً فلو كانت النظرية صحيحة لكان توزيع اليابس والماء عرضياً لكنه يتداخل طولياً بين كتل اليابس كما هو الحال في المحيطات (الأطلنطي والهادي)

السنة طولية تتخللها طولياً مياه المحيطات[١] .

إذن الضغط الجوي نتيجة تكون القارات والمحيطات وليس سبباً لهما إذ أنه في الواقع نتاج مباشر للاختلافات الحرارية المتباينة بين اليابس القاري والماء المحيطي بسبب تباين نصيب كل منهما من الإشعاع الشمسي عبر فصول السنة المختلفة بنصفي الكرة .

٤ ـ النظرية التتراهيدية Tetrahedral theory

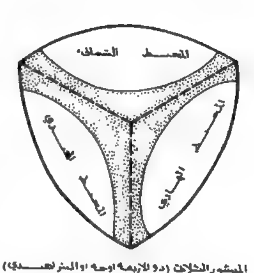
عرضها لوثين جرين في كتابه The Vestiges of Moltenglobe (البقايا البائدة للأرض الذائبة) وفيها يفترض أن الأرض مرت بمرحلة سائلة وعند برودتها تصلبت وانكمشت بحيث اتخذت شكل المنشور الثلاثي ذو الأربعة أوجه (انظر شكل رقم ٣٥) .

بحيث احتلت القارات أضلعه البارزة ، بينما شغلت المحيطات أوجهه المسطحة ، وذلك في حالة وضع قاعدته نحو الشمال ورأسه في الجنوب . ولقد فسر بها الشكل العام لتداخل اليابس والماء ، فالمحيطات تأخذ شكل مثلثات كالهادي وبحاره الهامشية Off Laying Seas، والهندي (في بحر العرب وخليج البنغال)، والجزء الشمالي للأطلنطي عند الأخذ في الاعتبار المرتفع أو الحافة الفقرية الغائصة والممتدة بين جرينلند وايسلنده واسكتلنده ، إضافة إلى أحواض البحر المتوسط التي تغلب عليها جميعاً أشكال المثلثات Triangular In Shape قواعدها صوب الجنوب بعامة ، بينما نجد أن القارات تأخذ أيضا شكل المثلثات رؤوسها في الجنوب (عكس المحيطات) ، ويتضح ذلك في كتلة

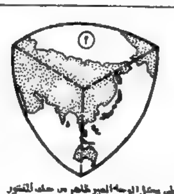
(1) Taylor, F.B., "Bearing of Tertiary Mountain Belt on the Earth's Plan", Bulletin of Geological Society of America, Vol. 21, 1910, PP. 179-226.

أيضاً انظر

- J.W. Greorg Gregory, "Physical And Stractural Geography", Being Introductory Part of Geography, Structural Phsical & Comparative, London, Glasgow, PP. 16-17.



المنشور الثلاثي (ذو الاربعة اوجه او الهرم [illegible])
وهو قريب من الكرة الهرمية بتوسطها الاطلنطي وغير [illegible]



الاطلنطي بشكل الوجه الكبير الظاهر من حافة المنشور أو المحيطات تحتل أسطح الشكل، والقارات تحتل منتصف جوانبه، فآسيا بامتدادها تحتل الجوانب، وكذلك الامريكتين وافريقيا في شكل أ، ب

(شكل رقم ٣٥) يوضح النظرية التتراهيدية (المنشور الثلاثي ذو الاربعة اوجه وهو الجانب العلوي، ويبرز انطباق النظام التتراهيدي على المحيطات والقارات في هيئة مثلثات متداخلة مع بعضها بشكل مقلوب. فالمحيطات مثلثات رؤوسها الى أعلى، و القارات مثلثات رؤوسها الى أسفل !!

أوراسيا بحيث نجد رأسها محازية لشبه جزيرة الهند ، وكذلك في أفريقيا وطرفها الجنوبي ، وأيضاً في الأمريكتين وطرف أمريكا الجنوبية ، فالقارات إذن مثلثات قواعداها متسعة في الشمال ورؤسها أكثر ضيقاً وتدبباً في الجنوب More Taper .

اصول كلمة تتراهيدية :

اشتق مصطلح «تتراهيدية » أساساً من كلمة مركبة من عدة أجزاء ، فمثلاً تترا Tetra تعني شكل ربلعي فقط ، وهيدرا Hedra تعني أوجسه أو أسطح ، وأحياناً ما يضاف إليها جزء ثالث وهو نتوء أو بروز جوانبه .Gr. لتعني في النهاية (تتراهيدي جر) أي الشكل (الرباعي الأوجه أو الأسطح ، ذو الجوانب الرباعية البارزة أو الناتئة) Tetrahedra Gr. ويتميز الشكل التراهيدي بتساوي مساحة وجوهه الأربعة من جهة ، إضافة إلى تساوي أبعاد زواياه الجانبية equilateral Traingles ، مع تزويده بستة أضلاع هي نفسها أضلاع المنشور التراهيدي[1]. (انظر الشكل رقم ٣٥ المرفق له) .

ومن هنا اقتبس تعريف (التترا Tetra) في دراسات جليد البلاسيتوسين وتحديد إدواره الجليدية The Glacial Periods الرباعية ، بأن « عرف باسم العصر رباعي الدورات » Tetraglazialismus .

النظام التتراهيدي والمنهج التجريبي في الجغرافيا الطبيعية :

The Tetrahedral System &The Emprical Approach In Geography

ضربت النظرية التراهيدية لنا كجغرافيين مثالاً عملياً واضحاً في مجال

(1) J.W. Gregory, Physical And Structural Geograph, .

أيضاً انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، في الجغرافيا التاريخية ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٨٨، ص٦٧ .

أيضاً انظر : طلعت احمد محمد عبده الجغرافية التاريخية في البلايستوسين ، مرجع سبق ذكره ، ص ١١٨ .

استخدام المنهج التجريبي الذي يعد أحد المناهج الجغرافية الأقل انشاراً* مع أنه من أكثر المناهج العلمية التي تصبغ الجغرافيا بالصبغة العلمية الواضحة، خاصة وأنها في الوقت الحالي تأخذ بمناهج (النماذج من جهة) و(الأنظمة من جهة اخرى) الأمر الذي ترجع جذوره إلى أعوام (١٦٤٢ ـ ١٧٢٧ م) عندما استعان (اسحق نيوتن) بتطبيق فكره الأنظمة على النظام الشمسي ، كذلك استعان بالأنظمة علماء البيئة وعبروا عنها باسم النظام البيئي Eco-system ومن هنا أمكن صياغة العديد من المشاكل الجغرافية بالأنظمة ، وكان القرن العشرين ، فترة تركيز واضحة على الأنظمة وتطبيق فكرتها على العلوم المتنوعة ، ومنها أيضاً علم الجغرافية

كما تطرقت فكرة البحث الجغرافي نحو النماذج أيضاً ، ويرز ذلك من دراسات تشاو Y.R Choa (عام ١٩٦٢م) عندما عرف النمودج بعده تعريفات أوصلته إلى أنه نظرية تفسر تركيب أو بنيه شيء ما حتى اختلط الأمر عند البعض واعتبروا أن النظام والنمودج مرادفان لمعنى واحد ، لكن التفرقة بينهما برزت في مجال أنه عندما ينجح النمودج في تجسيم جزء من الواقع بالتجريد فإنه يصح صورة معبره عنه لذا حدد كامبل Campell النموذج بأنه شيء ضروري للنظرية فيه ترى المستقبل ، أما النظام فهو ماتبحث فيه النظرية ، فإذا حالفها النجاح في كشف النظام الذي يسير الظاهرات ، فإن النظرية تتجه إلى معرفه الخصائص الأساسية للنظام ، كذلك يعد النظام جزء من النموذج ، كليهما (النظام والنموذج كمناهج بحث دخلا بالفعل علم الجغرافيا الحديث في الوقت الحالي حتى كادا أن يصبغاه بالصبغة العلمية البحته !) .

هكذا نعود إلى المنهج التجريبي الذي طبقته بالفعل النظرية التراهيدية في

---

* المناهج الجغرافية الأقل انتشاراً أيضاً هي المنهج الكيفي Qualitative، ثم المنهج السببي Rational، إضافة إلى المنهج الوصفي Descripitive كما نرى ومنهم طبعاً المنهج التجريبي !! (اي أربعة مناهج كما نرى) .

مـجال دراسـة البحـار والمحيطات بالذات ، فـقـد أجريت العـديد من التجـارب المعـمليـة على اشكال كـروية ، وكـانت بالذات على بـالونات مطاطيـة ، وعلى فـقاقـيع الغاز التي وقـعت تحت ضغـط المياه . فـإذا عبـثنا الهواء داخل غـلاف مطاطي مجوف (أي بالون) فـسوف يغوص سطحه الرباعي ويصبح كـره مشوهه عندمـا تمتلىء تماما بالغـاز فإذا عـرضنا أحد أسطحـها لضـغط مـ لتـوالد لنا الشكل التـراهيـدي ذو الأوجه الأربعـه !! والمقارب في هيـئتـه إلى شكل نموذج مجسم للكره الأرضية الحالية .

وإذا توالى الضغط فـإن باقي أضلاع الشكل التـراهيدي ستتـعرض بدورها لتـيرات قليلـة وإذا رسمنا تلك الجـوانب علي « كـره » باتجـه عن امتـلاء الشكل التراهيدي ، فإننا سنلاحظ ظهـور الحواف والأطراف في شكل دائرة حول قمته. مع استـمرار امتـداد الجوانب السـفلية الأخرى التي تتـقابل بدورها نحـو قاع هذا الشكل الكروي ، وبهذا يتجسد لنا توزيع الماء واليابس الأرض

* فالقطـب الشمالي يتـركز عند الدائرة الأفـقيـه التي تحيط بالقـمة ذات الانتـفاخ الخـارجي الرباعي ، وتمـثل بدورها القطب الشـمالي وحـلقة أو حـزام اليابس القطبي المحيطه به .

* كـذلـك نرى اليـابـس الأرضي (القـارى) ذو الامـتـداد الطـولـي الثـلاثـي (ممثلاً في الأمـريكيـتين وأوربا وأفريقـيـا ، ثم اسـيـا واستـراليا) ، الذي يلتقي في أسـفل جزء من الشكل الكروي (أي في أنتاركتـيكا) إضافة إلى أنظمـة الجبـال للإلتـوائيـة التابعـة للنظام التراهـيـدي والتي تنحـرف فقـط في أمـاكن مقـاومـتهـا الأقـوى بفعـل الـكتـل الصلبـة القـديمـة كـالنظـام الألبـي همـلاثي Alpine-Himalayan العرضي بأوربـا وآسيا ، النظـام الطولي بشرق أمـريكا الشماليـة ، وهـو جبـال إبلاش التـي تنحنـي أطرافـها الشمـالية لتبرز بعـد عبورها البحر فـيما بين نيوفوندلانـد ونوفـيـا سكوتشيـا Strike-out ويواصل استـمـراه علي طول الحافـة الفقـريـة الغائصـة بالأطلنطـي الشمـالي

(دولـفـين)[*] بداية من نيوفوندلا إلى إيرالنــدا ، وبنفـس الـطريقـة تمتد الجبال الطولية الغـربية في غرب الأمـريكتين وتعبر شـمال الباسـفيكي لترتبط بجـبال أو خط الجبل الآسيوي

كـمـا نجـد انعكاس واضح لهـرمـونيـة التخطيط التـراهيـدي الذي سـبق ولاحظناه على اليـابس لكنه الآن علي ميـاه البـحار والمحيطات ؛ فـالميــاه التي احتـبست بكمـيات هائله (ممثلة في مـياه البحـار والمحيطات وغيـرها من أشكال المياه المالحة) على سطح الجسم التـتراهيدي إنما يعزى احتباسهـا أساساً إلى الجاذبية التي انبعثت من مـركز الجسم التراهيدي ، وفي هذه الحالة فـإن ارتباط المسطحات المائيـة الكبرى وغـيرها من المياه على سطح الأرض الكرسـتي الحالي إنما يعـزى أساسـاً أيضاً إلى الجاذبية الأرضـية (المنبعـثة من كتل النطاقـات الداخلية لكوكب الأرض) أو الـباطن The - Core لهذا أيضاً نجد أن الميـاه ستتركز أولاً في وسط الأوجـه الأربعة ، لأنهـا تمثل أقرب المراكـز المرتبطة بالكتلة التـتراهيـدية ، ولذا احتلت المـياه الأجزاء الوسطى مـن كل وجه له ، كذلك تـتقابل مـساحـات المياه بعامه على الأوجه المتجاوره في الجزء الأوسط لكل حافة

وهكذا نجـد أن الشكل العـام للميـاه بارز في مـجال الـتوزيع الواقـعي أو الفعلي للـيابس والماء على سطح الكرة الأرضيـة ، لأن المحيط الدائري على قـمة سطح الوجـه التراهيـدي (حيث يتـمثل لنا في المحـيط المتجـمد الشـمالي الذي يحاط بحلقة من اليابس عرفت بحلقه اليابس القطبي Boreal Landring أو حلقة التجـمع القاري اليـابسي Arrangement of Land)[1]،كـما أن كل وجـه من الأوجه الثلاثة الـباقية للشكل التـتراهيدي سيحـتوي على محيط يضـيق عادة عند هوامشــه الشمـالية More - Tapering كمـا يتحد في نفس الوقت مع غـيره من المحيطات في الأطراف أو الهـوامش الجنوبية التي تجـاوره من هذا الاتجاه ، مكونه

(*) امتداد الحافة الشمالية صوب الجنوب يتمثل في حافة تشالنجر .

(١) طلعت أحمد محـمد عبده وحورية محمد حسين جـادالله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيـعية في النشأة والتكوين ، دار الخريجي للنشر والتوزيع ، الرياض ، ١٩٩٦م (١٤١٧هـ) ، ص ص ٣٠٥ ـ ٣٠٧ .

حلقه مائيـة تطوف أو تطوق القارة القطبية الجنوبية ممثلة المحيط الجنوبي (الذي يعد في الواقع بقايا المحيطات الممتده جنوباً كالمحيط الهادي والأطنطي ثم الهندي).

إذن التجـمع التراهيدي للمـاء واليابس : ليس بتطابق افـتراضي(*) ، أنه تـطور طبيـعي، يتـتـابـع أمـامنا بشكل واضح ؛ إذا نظرنـا إلى كـوكـب الأرض ككل وعلمنـا أنه يتكون من قشره طافيـة (أي كرست Crust) ، وباطـن داخلـي (أي كـور Core) مرن ومـتقلص ويعلق على هذا التكوين (جورج جـريجوري) بقـولـه "Its a Hard Crust over a Plastic Contraction Interrior" (أن القـشرة الأرضية تعلو الباطن الداخلي المتقلص لذا فهي مرنه معه)

كذلك يتناسب التجمع التراهيدي مع الكرة المرنة بـاعتبارها جسم يتميز بأن له كتله كبيرة وسطح صغير في آن واحد

Sphere is the body which has maximum Volume For a minimum of Surface.

كمـا أن الشكل التراهيـدي الرباعي الأوجه ، هو بمثابـة الجسم المنتظم ذو أكبر سطح بالنسبة إلى أصغر حجم Tetrahedron is regular body, which has maximum of surface to the minimum of volume.

وبما أن باطن الأرض متقلص ، فـإن القشرة الخارجية الصلبـة تجاوبت معه بالهبـوط إلى أسفل مكونـه فجوات أو هوات المحـيطات ، حتى أصـبحت القـشرة ذات مـساحـات قارية أصغر ، بهدف أن تتلائم مـع أصغر اتساع متاح لهـا وطبقاً لذلك فـإن الأرض تنحو لاتخـاذ هذا الاتجاه ؛ بحـيث تتـخلص فيـه من الأسطح الزائدة بفـعل تقلصـهـا ، ويتـأتى ذلك من خـلال الانحناء الحـوضي Soggingon للأوجه أو الأسطح الأربعة ، وبذلك تنهار أو تغور متخذه الشكل التراهيدي .

لهذا فإن إنحنـاء الأوجه قد تمثل لنا في الأحواض المحيطيـة ، التي لايفصل بينها وبين بعضهـا سوى القارات وبحيث واجه كل ركن قارى مسطحـاً مائياً (فهم ثلاثة يقابلون ثلاثـة) وكل هذا تجسد لنا في كـوكب الأرض بعامة ، حـيث يواجه كل حوض محيطي بروز قاري .

(*) أي مستمد من فرضية !!

ويقترن التشوية التراهيد Opposed بحركية دوران الأرض حول نفسها ، وهو الذي تنحو فيه دائما إلى استعادة شكلها الكروي المعروف ، كما أن شكل الأرض الحالي وتجمع الماء بمساحاته والواسعة واليابس (باشكاله القارية والجزرية) فوقها ليس إلا نتاجا لتأثير هذين العاملين معا ولعل خريطة العالم تبرز لنا ثلاثة ملامح رئيسية نبرزها من خلال التجمع التراهيدي على النحو التالي .

١- زيادة حلقة الماء بنصف الكرة الجنوبي وهو مايعرف بالحزام المحيطي The Oceanicgirdle يقابلها زيادة حلقة اليابس Landring في نصف الكرة الشمالي

٢- يقابل المحيط الشمالي (المحاط بحلقة اليابس الشمالية) القارة القطبية الجنوبية بيابسها المعروف في وضع مضادلة Antipodal Position .

٣ - تعزي الأمور السابقة إلى ميل الأرض نحو انهيار أو غور أو جهها الأربعة ، حتى تتلاءم مع داخلها المتقلص أو الذي يأخذ في الانكماش التدريجي Its graduall Shrinking interior

وهكذا نجحت التجربة أو المنهج التجريبي بعامة في تفسير نشأة فجوات المحيطات أو أوجه المنشور الرباعي (بمحيطاته الأربعة الأساسية ومحيطه الخامس الذي يعد فرعياً أو نتاج لامتداد المحيطات الأربعة جنوباً كم رأينا) . كما نجحت في تبرير تواجد المحيطات على سطح الأرض بعامة ، وكذلك بررت تواجد القارات كفوا صل فيما بين المحيطات (تحتل جوانب الشكل التراهيدي البارزة) كذلك أعطتنا التجربةإشارة إلى المنهج الأحدث وهو منهج النماذج عندما مثلت لنا المحيطات والقارات في هيئة نموذج مشابهة (ولكن مصغر بالطبع) للكره الأرضية التي عادة مايستخدمها الجغرافيون في دراساتهم ، ويحدد نوع النموذج هنا باسم النموذج النظيري أو الشبيه Analogue Modelوهو الذي يتغير من زواية المواد المساهمة في بناءه ويجسد لنا شكل الأرض ببحارها ومحيطاتها وقاراتها بعامة بمقاييس مختلفة (من زاويتي الاتساع واللون) ، حتى يكاد علي سطح النموذج الكروي للأرض أن تتجسد

لنا خريطة الشكل العام للمسطحات المائية وللبابس القاري في شكل نموذج آخر هو النموذج الأيقوني Iconic Model[1].

فكأننا والحالة هذه قد استفدنا بالمنهج التجريبي إلى جانب منهج النماذج في الوصول إلى النظرية التتراهيدية !! (أي جمعنا بين منهجي التجارب والنماذج) Emprical & Models Approaches) وكذلك استفادت النظرية من نظرية التقلص الباطن السابقة والتي وضعها لنا الأبورث (عام ١٨٩٢م) The Contraction Hypothesis في مجال نشأه فجوات المحيطات لكنها لم توضح لنا مصادر مياهها كما رأينا ، ولم توضح لنا أثر الدوران الأرضي عليها أو على فجوات المحيطات إذا كان لهذا العامل أثره السابق في الأقلال من أهميتها ، عندما ذكر أن الدوران الأرضي حول المحور القطبي كفيل بارجاع الأرض إلى شكلها الكروي لكننا كما رأينا تمكن جريجوري من الرد عليه وتحمس في إبراز مدى نجاح النظرية في مجال تواجد فجوات المحيطات من جهه وفي مجال التوزيع المتداخل للمحيطات مع القارات في هيئة مثلثات متبادلة، الأمر الذي لازلنا نتأملة كجغرافيين حتى الآن على (نماذج الكرة الأرضية) !!

٥ ـ **الانفصال القمري عن الأرض** وترجع هذه النظرية نشأة أول المحيطات ظهور على سطح الأرض إلى انفصال القمر عن أمه الأرض ويذكر (ازموند فيشر) ، أن ذلك الحدث قد تم عندما أصيبت الأرض ـ

ـ بحركة « مد » هائلة نتج عنها انفصال القمر ، وبدأ ذلك بوضوح عندما اختلفت من سطح الأرض مادة السيال العليا وبدأ ذلك في المحيط الهادي، نتيجة انسلاخها عنه ؛ ودليل ذلك تقارب حجم هذه الكتلة السيالية من حجم كتلة المحيط الهادي وتم ذلك الحدث والأرض في حالة صلبة !!

ولعل هذه النظرية بتفسيرها لنشأة [محيط أوحد هو الهادي] كانت تمهد

(١) روجر منشل ، تطور الجرافيا الحديثة ، ترجمة محمد السيد غلاب ودولت صادق ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٥٧م ، ص ص ٩٦ ـ ٩٧ .

علمياً لفكرة اشتقاق المحيطات أو توالدها منه ؛ باعتباره أسبق المحيطات ظهوراً علي سطح الأرض Primordialأو المحيط الرباني النشأة المعروف «بالنسا ليسا» Panthalassa والذي لف كتلة أم الأرض الكبرى (بانجايا) أو The Supercontinent، والذي على حساب تقلص وانكماش مساحته ينفتح كل من المحيط الأطلنطي والهندي على سطح الأرض ، ولسوف نرى وجهه النظر تلك عند عرضنا لنظريتي الزحزحه القارية ، والصحائف التكتونية فيما بعد

ولقد أيدت تلك النظرية وجهه نظرها في نشأة الهادي أو الباسفيك من خلال الحقائق التالية -

١ـ اختلاف سواحل المحيط الهادي عن أي محيط آخر كالأطلنطي بحيث نجد أنه تفرد (بظاهرة الخوانق البحرية العميقة Deepsea-Trenches التي تحف به)

٢ـ اتخاذ المحيط الهادي الشكل القريب من الاستدارة إذا قورن بغيره من المحيطات (عدا بالطبع المحيط القطبي الشمالي بحكم إحاطة اليابس القاري له من الشمال).

٣ـ أن القمر لايزال حتى الآن يؤثر في إحدى حركات مياه البحار والمحيطات على سطح الأرض وخاصة (في ظاهرة المد والجزر) ، ولازال حتى الآن تابعاً للأرض في دورانه حولها

ولعل من أهم أوجه النقد التي وجهت للنظرية هو:

أولاً · أن انفصال القمر عن الأرض وهي في حالة صلبة لايجوز، إذ أن هذا الانسلاخ لابد أنه تم والأرض في حالة مرنة ، حيث لم تتم عملية ترتيب نطاقات كثافتها(*) لذا فإن للأرض مقدرة في هذه المرحلة أو الحالة على إعادة مليء الفراغ الذي نتج عن انسلاخ القمر عن قشرتها الكرستية العليا(**) وبالتالي

(*) السيال كثافته ٢.٧ ، السيما ٣.٤ (المانتل ٥.٨) النواة الخارجية ١١.٦ النواة الداخلية ١٣ او أكثر .

(**) يبالغ بعض العلماء في ذكرهم أن المادة التي يتألف منها القمر الآن تكفي لملأ فراغ كل الأحواض المحيطية وليس الهادي فقط ، بل وسمكه يقدرونه بحوالي ٦٠كم. أنظر في هذا المجال : محمد متولي ، وجه الأرض ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤م ، ص ص ٥٥ ـ ٥٩ وهذا رأي لايزيد النظرية بل يضيف إليها نقداً واعتراضاً لأن المحيطات الأخرى تتواجد بها مادة السيال .

إعادة اختفاء فجو. المحيط الهادي أو التأمها!

ثانيـــاً : إن وصول الإنسان من خلال أبحاث الفضاء إلى القمر قطع الشك باليقين، عندما أحضر « عينـات » من (تربة وصخـور القمر) وقـام بتحليـلها وأثبت أنها تحتـوي على مواد معدنيـة تختلف عما يتكون منهـا كوكبنا الأرضي ، إذ أنه طبـقاً للنظرية يجب أن تتحد صـخور القمـر (من حيث التكوين المـعدني على الأقل) فتصبح من مـادة السيال (الحمضي) ، بينما تتـحد صخور الأرض وتتكون أسـاساً في قـاع الهادي من مـادة السيـما (القـاعدية) فـقط لتغـيب صخور السيال، الأقل كثافة والأكثر حمضية عنها وتواجدها بكتله القمر !!

ثالثـــا: أن هذه النظرية فسـرت نشأة « حوض محيـطي واحد » هو حوض المحيط الهادي ، ولم تبرر كـيفية نشأة الأحواض المحيطية الأخـرى ، كما تغافلت عن ذكر موارد المياه بالهادي وغيره من المحيطات

٦ـ نظرية زحزحة القارات لفجنر:

تعد نظرية الفـريد لوثر فجنر (١٩١٢م) بمثـابة نظرية انتقاليـة بين مجمـوعة النظريات التي وجـهت نحـو تبـرير نشـأة أحـواض المحـيطات دون البـحث عن مصادر مواردهـا المائية التي شغلتها ، وبين مجـموعة النظريات التي فسرت كـيفية نشأة مـياه المحـيطات والبحـار فكانت بذلك نظرية تمهيـدية لها سـوف يتلوها من نظريات ، لكنهـا رغم ذلك اتفـقت مع نظرية انفصـال القمـر عن الأرض ، إلا هو المحيط الهادي أو محيط الشكل المستدير

ورغم قـدم هذه النظرية إلا أنهـا ذات وزن وثقل علمي لايمكن التـغـاضي عنه حـتى وقـتنا الحـالي ، ولقـد انعكس الاهتـمـام العلمي عليـهـا منذ (عـام ١٩٣٧م) في محـاولة جريئـة (لدي توا Du Toit) اعتمـد فيها على إثبـات التآم الجزء السـفلي من بانجايا إلا وهي جندوانا من خـلال حزام الالتـواءات الذي يمتد داخل نطاق القارات الجنوبية ابتداء من شرق اسـتراليا وأطراف انتاركتيكا[1] (أي

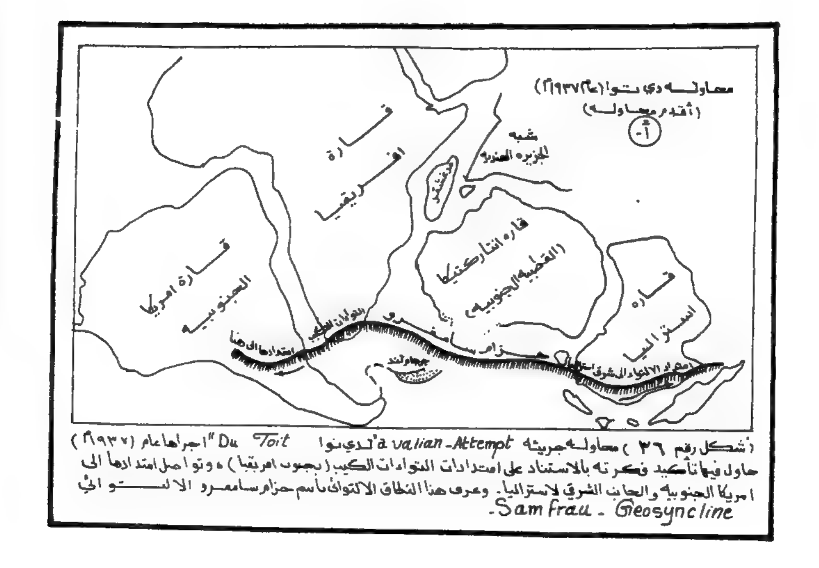
(1) Rihard Moody, prehistoric world., The 3400 millon Years before modern man, Pulished by Hamlyn Publishing Group Limited, London, New York, Sedney, Toronto, 1980, P.312.

القارة الجنوبيــة القطبيــة) حتى أطراف أفريقـيا الجنوبيــة ، وكذلك أطراف جنوب أمريكا الجنوبيــة عبر (حزام ســامفرو Samfrau-Geosyncline) ليــدلـل على أن المحيطات كــانت نتاج انكســارات أرضية أفـسحت المجال لمياه المحيط الأكـبر حـتى تتغلـغل عبـرها ليـتوالد كل من المحـيطين الهندي والأطلـطي إضافـة إلى امـتــداداهمــا الجنوبي وهو «المحـيط الجنوبي» (انظر الشـكل المرفق رقم ٣٦) ثم امتـدت المحاولات زمانيـا إلى أعوام (١٩٥٨م، ١٩٦٣) وحتى الـسبعـينيات من القرن الحالي (أي عامي ١٩٧م) ثم (١٩٧٣م)

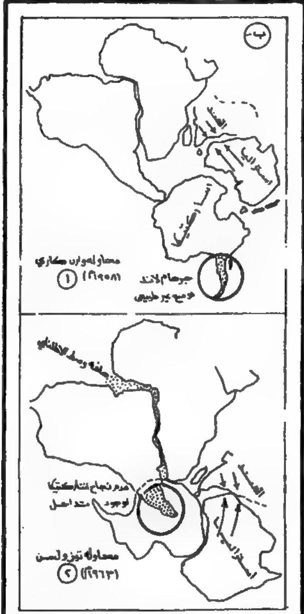
وتمثلـت المحـاولة الـتـاليــة لمحــاولة (دي توا) في مــحــاولة (وارن كاري Warren Carey) (عام ١٩٥٨) في استعادته لشكل جندوانا (انظر الخريطة رقم ٣٧ ب ـ رقم ١ . ٢ لها) فنجـحت في إبراز التطابق بين استـراليا وشبـه القارة الهندية مں جهه، ثم بيں الهند ومـدغشقر وشرق أفريقيا في منطقـة موزمبيق، وبين شرق أمريكا الجنوبيـة مں جهة ثانية، لكنها لم توفق في وصع شبـه جزيرة (جراهام لند) الانتاركـتيكية التي كانت تأخـذا امتداد غير طبيعي مں جسم القارة ـمسه في بروزها منه صوب الجنوب (انظر الشكل المرفق لها رقم ٣٦) السابق

ثم كـررتيـزولسنTuzo Wilson(عام ١٩٦٣م) نفس المحاولة فبـدت لديه جيـده في ربطه لما بيں الجـانب الغربي لاسـتراليـا والجانب الشـرقي من الهند مع ملاحظة استعـاناته بحافة وسط الاطلنطي في تطابق سواحل غـرب أفريقيا مع كل سواحل أمـريكا الجنوبيـة تقريباً . . لكـن المحاولة لم تكن جـيدة بالنسبـة لموضع أنتـاركيـتكا والطرف الجنوبي (فلكنلـد) لأمريكا الجنوبيـة ، فـقد ظهـرا في وضع تركـيبي مـتداخل الأمـر الذي أبرزها (أي انتاركـتيكا) غـير مـحدده فـرسمـها بخطوط غـير مـتـصلة يتضح منـها التـساؤل حـول هذا الأمـر ؟! (أنظر الشكل المرفق رقم ٣٧ السابق) .

وتبع ذلك محــاولات أحدث امتـدت إلى عام ١٩٧٠م ومابعـده ، فظهرت محاولة سـميث وهلام A. Hallam & Smith عام ١٩٧٠م وكانت محـاولة أكثر تقدما من الناحية العلـمية ، فقد كان الكمبيوتر اداتهــما في استعادة شكل جندوانا



(شكل رقم ٣٦) محاولة جريئة d'avalian-Attempt لدي توا "Du Toit" اجراها عام (١٩٣٧م) حاول فيها تأكيد فكرته بالاستناد على امتدادات التواءات الكيب (بجنوب افريقيا) وتواصل امتدادها الى امريكا الجنوبية والجانب الشرقي لاستراليا. وعرف هذا النطاق الالتوائي باسم حزام سامفرو الالتوائي Sam frau - Geosyncline.



شكل رقم (٣٧) وفي اعلاه رقم ١ محاولة وارن كاري Warren.Carey لاستعادة تركيب جندوانالاند (عام ١٩٥٨م) ولقد نجح فيما بين استراليا والهند عدا انتاركتيكا الامر الذي يبرره الوضع غير الطبيعي لجرهام لند

وفي اسفله رقم ٢ محاولة تيزو ولسن Tarso. Wilson (عام ١٩٦٣م) اى احدث من السابقة تم فيها الربط بين الهند واستراليا، كما استخدمت حافة وسط الاطلنطي ... لكنها لم تنجح في انتاركتيكا لوجود تداخل غير متصل.

وإخرج لها أفـضل وضع لشكل القارات القديم ، مع تأييد ذلك بـدليل جيولوجي تطابق مـعه (انظر شكـل رقم ٣٨ المرفق له) حيث تمثـل لنا في (حزام سـامفـرو الالتـوائي Samfrau - Geocyncline) الذي سبق وأشـار (دى توا) إليه، ويلاحظ منه النجـاح التام للكـمبـيوتر في تحـديد الامتـدادات الخـاصة « بأنظمـة الجبـال الالتوائيـة » التي كانت تنبع أصلاً من خطة الشكل التـراهيدي، فقـد أبرز امتداد الجبال الالتـوائية بين أجزاء (جندوانا) ممثله في جبال الكورديلليـرا بأمريكا الجنوبية وخاصة فـي غربها إلى الجبـال الجنوبية الشرقيـة (جبال دراكنزبرج) في أفريـقيا ، مع جبـال غرب انتاركتـيكا (التي أبرزتها لنا دراسات تركيـبها الصخـري) حيث تتواجـد نواتها الـصلبة في شـرقها وكـأنها أخت تـوأم لتركيـب صخور أمـريكا الجنوبيـة[1]، وواصلت امتدادها شـرقاً لتبدو واضـحة في جبال شرق أسـتراليا (جبـال جريت ديفايد المـمتده مابين كـيب يورك شمالاً، بهـا إلى جزيره تـسمـانيا جـنـوبـا)[2] ، ومنها إلى جـزيرة نيوغينيا ثم منهـا إلى جبال هميلايـا الالتوائية الواقعـة شمـال شبه القـارة الهندية . وهي بهذا الامـتداد لاتنحـرف عن اتجاهات امتـداداتها المتـواصلة والسابقة إلا مـن خلال (مقـاومة أقوى) من جـانب الكتل الصلبة القديمة التي اعترضتـها داخل القارات الجنوبية لجندوانا الأمر الذي أثبت أن المحيطـات فيمـا بين القارات فـواصل مائيـة تولدت بانشطار الكتلة الأرضيـة على الأقل بين أجزاء جندوانا!!.

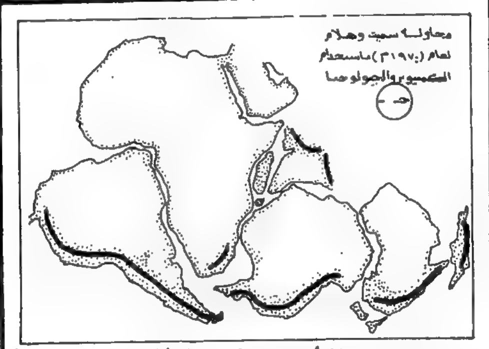
ثم تَوجَت المحاولات الســابقة بمحاولة أكـثر نجاحـاً وأكبر امـتداداً لكل من لستـركينج Lester - King وتـارلنـج D.H.Tarling (شكل رقم ٣٩ د) (عـام ١٩٧٣م) ، حـيث اعتـمـدت تلك المحـاولة على الحزام الالـتوائي الذي أحـاط بمقدمة القارة الجندوانية لهذا عرف باسم Curcmfrential - Mountain وهو الذي

---

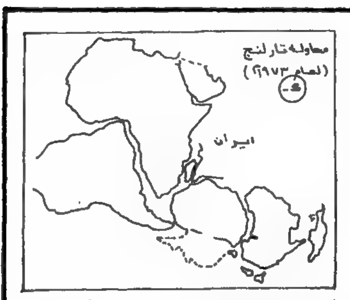
(١) نجيب يوسف بدوي ، القارة القطبيـة الجنوبية ، الإدارة العامة للثقافة بوزارة التـعليم العالي ، مطبوعات البلاغ، القاهرة ، ١٩٦٢، ص ٣٤ . أيضاً انظر

- J.w.Gregory ,Ibid , p . 17 .

2- E.C. Marchant & C. C. Carter, "Continents New And Old," (Except Europe) , London ,1919, p.115.



(شكل رقم ٣٨) محاولة أكثر حداثة أجريت على يد كل من "سميث وهلام" عام (١٩٧٠م) A Hallam & A G Smith استخدما فيها الكمبيوتر لإبراز أفضل وضع لاستعادة شكل تجمع القارات، ودعماه أيضا بالدليل الجيولوجي



(شكل رقم ٣٩) استعادة شكل جندوانا مع رصد حركتها باتجاه مضاد لمركز الجذب المغناطيسي (أي صوب الشمال بعيداً عن القطب الجنوبي) ويلاحظ مدى اقتراب الفكرة من الوضع السابق. ولقد أجريت هذه المحاولة تارلنج عام ١٩٧٣ D.H. Tarling. بالاعتماد على قياسات أرضية.

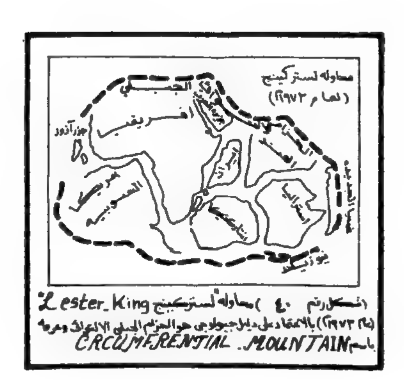
امتد طوليا بغرب أمريكا الجنوبية مع تميزه بانحناءه في طرفها الجنوبي صوب الجنوب الشرقي ، وعاودا امتداده بغربي انتاركتيكا وشرقي نيوزيلنده واستراليا وشمال غينيا الجديدة ثم شمال الهند أو شبه القارة الهندية (في جبال هملايا) وأضاف إلى ماسبق مناطق أوسع امتداداً . عندما وصّل بينه وبين شرقي وشمال شرقي الخليج العربي وشمال الجزيرة العربية ممثلاً في مرتفعات آسيا الصغرى وواصل امتداده إلى نطاق البحر المتوسط بجباله الالتوائية ليتصل بجبال شمال غرب أفريقيا الألتوائيه (جبال أطلس)ثم منها إلى جزر خالدات (أو جزر الأزور) ليكمل إنحناء جبال الانديز التي تتجه إليه بالأنحراف شرقاً (شكل رقم ٤ المرفق)

وهكذا أكتملت حلقه مقدمات القارة الجندوانية الالتوائية ، وذلك بالاعتماد على معلومات ودراسات سبقت تلك المحاولة بكثير . مثل دراسات دايلي Daily الخاصه " بانزلاق القارات " ومايرتبط بحركة الانزلاق من انفتاح لفواصل المحيطات وذلك نتاج حركة القارات وما ارتبط بها من التواءهوا مشها دات الصخور اللينة في مناطق البحار الجيولوجية القديمة التي جاورتها كما اعتمدت كذلك على أفكار تايلور F.B Talor الأمريكي (عام ١٩٠٨م) الذي سبق (فجنر نفسه) في مجال حركيه القارات ، عندما ذكر أن الجبال الالتوائية السابق عرضها داخل الحلقة الالتوائية (لكينج وتارلنج) ليست إلا مقدمات زحزحه جندوانا صوب خط الاستواء ، الأمر الذي ترتب عليه التواء مقدماتها أو جبهات كتلها المنفصلة مكونة بذلك الحلقة التوائية من جهه، واوجدت الفرصة لظهور أحواض محيطية في جنوب الأطلنطي والهندي في مناطق افترقات كتل جندوانا عن بعضها البعض من جهة أخرى[1] .

كذلك إزداد الوزن والثقل العلمي لهذه النظرية عندما انتقلت الدراسات

١ـ طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين ، جغرافية القارات ، ص ٩٠ـ ٩٣ .

ـ رسمي إسماعيل الغرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، المفردات للنشر والتوزيع ، الرياض ١٤١٦هـ (١٩٩٦م) .ص٢٥٠.



(شكل رقم ٤٠) محاوله لستركينج Lester_King (لعام ١٩٧٢) بالاعتماد على دليل جيولوجي هو الحزام الجبلي الالتفافي وعرفه باسم CRCUMFRENTIAL .MOUNTAIN

إلى كتله لوراسيا القديمة واعتمدت على عده أدلة جيولوجية طبقت على ساحلي الأطلنطي The Geological Similarties Between The Two Sides of the Atlantic وما تتميز به من تشابهات تكاد أن تقنعنا باحتمالية اتصالهما من جانب، ومن جانب آخر تؤكد وجهه نظر (فجنر) في أن الأطلنطي الشمالي نشأ كصدع فاصل بين القارات الشرقية والغربية التي تساحلانه الأمر الذي يبرر كيفيه توالده وتواجده في آن واحد . (انظر شكل رقم ٤١ لخطوط الايزوكلين على جوانب الاطلنطي الشمالي).

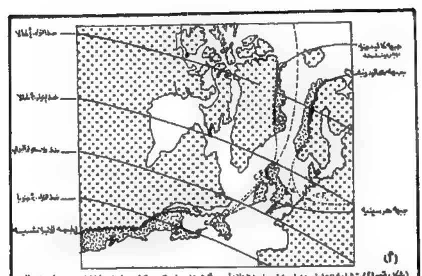
فقد أثبتت الأعمدة الجيولوجية Strarigraphic And Liholigic Columns[*] والتاريخ الأشعاعي لمحتواها الحفري والمعدني Radiometric Dating على أن السواحل الشمالية على كلي جانبي الأطلنطي أو سواحل لوراسيا في هذا الموضع كانت على اتصال ومن أمثلة موضع اتصال اسكتلندا بنيوفوندلاند في الكمبري ، واتصال السويد وأوربا وأمريكا الشمالية في البرمي، ناهيك عن توافق خطوط الالتواء الجيولوجي في امتدادها (أو مايعرف بخطوط الايزوكلين ISOCLINES) في الجهات الالتوائية والهرسينيه الكاليدونية (بكل من شمال غرب جرينلند مع الجبهه الابلاشية بشمال شرق أمريكا الشمالية) وأن الفاصل الحالي بينهما لم يكن سوى ذلك الصدع الجنيني الفشيل الذي زاد اتساعه الآن لتحتله مياه الأطلنطي[1] !!.

وهكذا أثبتت هذه النظرية جديتها العلمية وزاد من ذلك ارتباط نظرية الصفائح أو الصحاف التكونية التي اعتمدت أساساً عليها مع إضافة تعديلات

(*) هي التي تمثل التتابع الطباقي المتكامل للصخور المكونة للكرست بداية من أسفلها أو أقدامها وانتهاءا بإعلاها أحدثها . وهو نظام زمني أحدث يقوم بتطبيق قانون تعاقب طبقات ومقارنته بالاعتماد على محتوى الصخور من المستحاثات . وبهذا نتوصل منه إلى العمر النسبي للطبقات الجيولوجية وترتيب تسلسلها الزمني من الأقدم إلى الأحدث .

أنظر هذا المجال

(١)ـ طلعت احمد محمد عبده وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٣٥ـ١٣٨ .



(أ)

(شكل رقم (٤) تشابه الاتجاهات [illegible] لسواحل الأطلنطي ، بالاعتماد على تكوينات أوربا وأمريكا الشمالية ، لتدريب تطابق الأقطاب المغناطيسية كما أن خطوط الاتجاه isoclines تشكل الخطوط الموضحة كما خلفت النطاقات الأوروجينية الكاليدونية والأبلاشية ويلاحظ الآتي .

أما الجبهة الكاليدونية (C.F.) Caledonian Front [illegible]

[illegible] (C.) Cabot Fault [illegible]

[illegible] Paleomagnetic [illegible]

خاصة بحركة وأنواع الألواح التكتونية كما سنرى ومن هنا نعرض لنظرية الزحزحة القارية The Continental Drift .

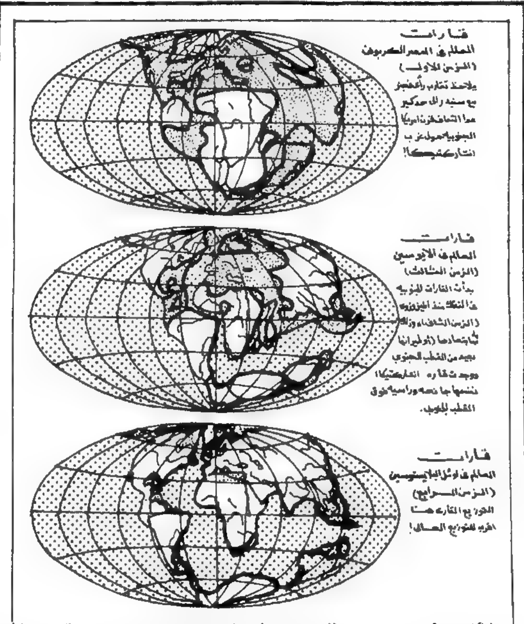
فقد تغلب (فجنر) في البداية علي النظريات السابقة له عندما افترض في نظريته وجود كتله ، مياه المحيطات الكبرى مجاورة لكتله اليابس العالمية على السواء . وجسد مفهومه الفائق العبقرية Highly Igenious Concept عن تطور المحيطات والبحار ثم القارات من خلال سلسلة الخرائط التي أعدها بنفسه حيث رأت النظرية أن كتله اليابس العالمية كانت واحدة أطلق عليها اسم (بانجايا Pangaea) تلك التي تكونت من قسمين :

الأول :هو لوراسيا (Lurasia) وتضم قارات نصف الكرة الشمالي أوراسيا وأمريكا الشمالية) وجرينلند .

والثاني : هو جندوانا Condwana وتضم قارات نصف الكرة الجنوبي وهي أفريقيا وكتلة الهند وشبه جزيرة العرب واستراليا وأمريكا الجنوبية ومدغشقر إضافة إلى إنتاركتيكا . وبينهما بحر جيولوجي واحد هو بحر (تيتس) الجيولوجي (انظر شكل رقم٤٢) الذي احتل منها موقعها وسطاً ، وكذلك امتد إلي جوانبها في العصر الكربوني وفي الزمن الثالث الذي عاصر بداية تكوين الأطلنطي كخانق طولي أو طويل ثم في البلايستوسين .

ولقد أحيطت بانجايا بأقسامها السابق ذكرها بمحيط مائي واحد وكانت تتركز حتى العصر الكربوني (العصر الخامس من الباليوزوي) حول القطب الجنوبي للأرض وبعد هذا العصر تكسرت بتعرضها لقوة الطرد المركزية وجاذبية كل من الشمس والقمر وتزحزحت شمالاً وشرقاً وغرباً ، وبحيث تركت بينها فراغات هي المحيطات الحالية التي تطرقت إليها مياه المحيط الواحد الذي كان يحيط بالجايا من قبل .

من هنا إبرزت سلسلة خرائط فجنر وهي في الواقع ثلاثة (انظر الشكل المرفق لها ٤٢) تحليل لوضع بانجايا في الزمن الجيولوجي الأول وبالذات في عصره الخامس (الفحمي أو الكربوني) الذي تعرضت فيه للإنكسار في أواخره ،



(شكل رقم ٤٢) اعادة تركيب (أو ترميم *reconstruction*) التوزيع القاري عبر الزمن الأول والثالث ثم الزمن الرابع ، طبقا لرأي فجنر ... ويلاحظ منه التزام قارة افريقيا بمكانها الحالي ، الذي اتخذ كمقياس يقاس منه للحركة القارية. اما المناطق ذات النقاط الصغيرة المتجمعة عشوائيا فهي تمثل البحار الجيولوجية التي تخللت بانحنائها واجزائها الفرعية والتي وجدت على حواشيها!

مع ملاحظة المحيط الأوحد الذي إحاطها فيه وهو (المحيط الهادي)

كما أبرزت لنا الخريطة الثانية البحار والمحيطات بالذات في الزمن الجيولوجي الثالث وبالذات في عصر الأيوسين (أول عصوره) عندما حدث الصدع الطولي للأطلنطي وكان ينقسم إلى قسمين ، صدع شمالي وصدع آخر جنوبي أي أن الأطلنطي كان محيطين شمالي وجنوبي في أول الزمن الثالث ، مع الإشارة إلى تكوين الهندي والمحيط الجنوبي بالابتعاد القاري عن أفريقيا بالنسبة للهند وعن ابتعاد الهند وأفريقيا وأمريكا الجنوبية عن أنتاركتيكا واستراليا

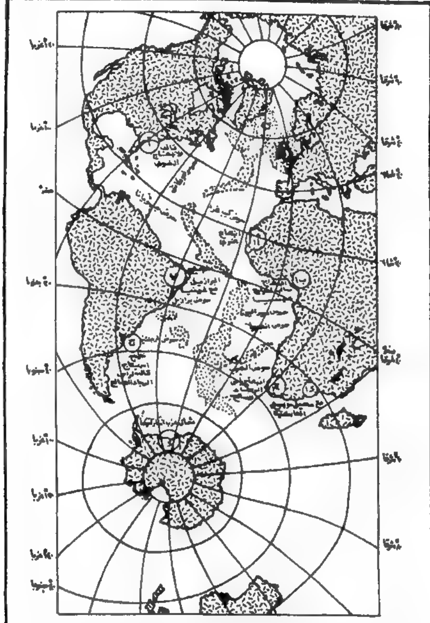
أما الخريطة الثالثة لفجنر فابررت وضع المحيطات كفواصل بين كتل القارات العالمية واكتمال المحيط الجنوبي والشمالي مع اتصال القارات ببعضها في مناطق المعابر الأرضية

ولقد استدلت نظرية الزحزحه القارية على صحة وجهه نظرها بالأدلة التالية

١ـ تشابه كلي ساحلي المحيط الأطلنطي مع بعضهما ، وبالتحديد ساحل أفريقيا الغربي مع ساحل أمريكا الجنوبية الشرقي، في مواضع ساحلي غانا والبرازيل الأمر الذي أبرزه لنا حديثاً (وارن كاري W. Carey عام ١٩٥٨) على أعماق ٢ مترا تحت الماء بالنسبة لهما ، وأثبته من بعده (بولارد Bullard عام ١٩٦٤) من خلال استعانته بالكمبيوتر على أربعه نقاط بكلي الساحلين رمز لهما بالرموز المتتالية أ،ب،ج ثم د علي الساحل الأمريكي الشرقي، ثم رمز لما يقابلهما على الساحل الأفريقي الشرقي بأربعة رموز هي أَ،بَ،جَ ثم دَ (شكل رقم ٤٣) وكانت على النحو التالي :

أ ـ في أمريكا الشمالية حيث تقع شمال شبه جزيره فلريدا ، تقابلها أَ في غرب أفريقيا (انبعاج غربي القارة) على خط عرض ٢٠ درجة شمالاً ـ حيث قالب الانبعاج الغربي في شمال فلريدا .

ب ـ انبعاج البرازيل في أمريكا الجنوبية ، يقابلة بَ في انبعاج سالب لخليج غينيا ـ وهذه هي النقطةالقديمة التي كانت تركز عليها أساساً نظرية فجنر للزحزحة .



تبرز هذه الخريطة أيضا ظاهرة الإعراض المحيطية حول حافة وسط الأطلنطي الأولية !! (شكل رقم ٤٣) أنسب وضع مورفلوجي للأراضي المواجهة للأطلنطي (المأخوذ من د. سكارث ١٩٨٦) وفيه تصور تزحزح أمريكا الشمالية والجنوبية غربا وشرقا كتلتا استراليا نحو أوراسيا وأفريقيا وذلك صوب الحزام الالتوائي للاسكا، مما يرجع مقدار الحركة بـ ٢٠–٣٠° وبما يقترب المحيط القطبي والأطلنطي والمحيطات الجنوبية ولهذا يقترح تشبيهها بالأوروكلين orocline (الميل المحلي) والذي يتصعد به ميل المنطقة الجيولوجية الذي تعرض للانثناء والانعطاف.

يلاحظ من الرسم نقاط الالتقاء على طول ساحل الأطلنطي حيث تم تطابق [illegible] بشكل جيد جدا وأيضا [illegible] (أي أن التطابق شامل لكل امتداد سواحل الأطلنطي كافة).

جـ ـ خليج أمريكا الجنوبية Embayment وامتداده إلى جزر فلكلندا ، تقابله جـَ التي تعد قالباً له أو في رأس الرجاء الصالح.

د ـ تطابق الجزء الشمالي الغربي لانتاركيتكا (لسان جراهام لند) الذي كان يمثل عقبه في المحاولات الأولى لتطابق جندوانا عند (وارن كاري ، وتيزولسن) مع دَ التي تمثل مضيق موزمبيق الحالي وهذا هو ماعرفاه (وارن كاري وبولارد) باسم أنسب وضع شكلي أو مورفلوجي للسواحل المواجهه لبعضها بالأطلنطي ، The Marphological Fitأو ماعرفه هولمز بأنهما يمكنهما التطابق كجزئي ورقه رسمت عليها خطوط لكنها تقطعت Lines of Torn Drawingويمكن أن تتصل وتنطبق إذا ما أعيد اقتراب أجزاء الورقة مع بعضها Placed in Juxtaposition[1] ! .

٢ـ تشابه الصخور واتجاهات امتداد الجبال بين شرقي أمريكا الشمالية وبين جرينلند واسكتلند وشبه جزيره اسكنديناوه ، الأمر الذي أكدته خطوط الالتواء المتساوي (الايزوكلين) Isoclines عند دوائر عرض ٢ـ٤٠ درجة شمالاً ، وهذا ماعرف حديثا بالتجمع القاري القديم Palaeomagnetic Reasembly وهذا ماقصد به كما أشرنا دراسة تجمع لوراسيا القديم على جوانب الأطلنطي الشمالي الذي بدأ يتصدع في هيئة صدع جنيني صغير منذ أواخر العصر الفحمي طبقا لخريطة فجنر الأولى في مجموعتة السابق الإشارة إليها .

٣ـ تشابه الحفريات أو المستحاثات الحيوانية والنباتية ، وهو مايعرف بالدليل البالينتولوجي : فالحفريات الحيوانية تشابهت في قارات الكمبري ، حيث برزت في الثلاثية القصوص (المعروفة بـ Olenellus) وهي التي وجدت ببقايا أوراسيا

---

(1) Holmes, Principles Of Physical Geology. Opcit, P.632

- Bullard , E.C.,Everett,J.E.,and Smith, A.C,The Fit Of The Continents Around the Atlantic, Philosophical Transactions Of The Royal Society , Vol. , 258,1965, PP.41-51.
- Du Toit A.L., Our Wandering Continents, 1937, In Implications Of Continental Drift to the Earth Science. vol. 2. Edited by D.H.Tarling.andS.K.Runcorn, Academic Press Londom & New York, PP. 873 - 875 .

(كاسكتلنده ،ونيوفوندلاند) والترايبوليت الذي ينتمي إلى منتصف الكمبري ، وقد عثر عليه بالسويد ، وبولايه يوتاه الأمريكية ، دلاله امتداد البحر الجيولوجي (الكاليدوني القديم) Caledonian Geosyncline عندما كانت أمريكا الشمالية وأوربا في وضع اتصال (بدون تواحد الأطلنطي) ،وهذا ما أكده الاتجاه الألتوائي المتساوي بينهما أو الايزوكلين أيضاً Isoclines (انظر خريطة خطوط الالتواءات المتساوية المعروفة «بالايزوكلين» على جوانب الأطلنطي الشمالية بين شمال غرب أوروبا وشمال شرق أمريكا الشمالية ، ولاحظ محاولتها إتمام الامتداد الالتوائي الكاليدوني ، والهرسيني على سواحلة السابقة والمواجهه ببعضها شكل رقم ٤٤ ـ أ المرفق) بل ونفس الشيئ لوحظ في تشابه حفريات المحار من نوع براكيوبودا Productid الذي ينتمي للبرمى حيث لوحظ انتشاره في مستعمرات متزاحمه بوجوده ، لكنها محطمة ربما لتعرضها لزلازل عنيفه في ساحل غربي استراليا وربما انتشر منها إلى الهند ومدغشقر ، وكذلك تكوينات ترتبط بالجليد الذي كان ينتشر فيما بينهم وعرف تكوينه باسم جلاميد الطلكار Talchir bouldr، كذلك شاهدا آخر البرمي ظهور ثدييات شبيهة بالزواحف وانتشرت حفرياتها بجندوانا ومنها زواحف نوع (الانتى سورس Anteosaurs) ذات الدم الدفيء والزواحف المائية (ميروسورس) والبرية (ليستوسورس).

أما العصر الفحمي فقد تخلف عن مستنقعاته الفحمية التي نتجت عن الغمر البحري فيه Incrusion تخلف رواسب من الحصى الصلصالي الدقيق ، وصخور سلتيه احتوت على المحار ذو الصدفتين Bivalves والجوانيت Goniatites والقواقع المصباحية Branchiopodes[1] (انظرشكل رقم ٤٤ ـ ب لحفريات جندوانا) .

(1) Martin, H., Theypothesis of cintinental drift in the light of recent advances of Geological Knowledge in Brazil and South west Africa, No. 70.
Transactions of the Geological Society of South AFRICA, Annexure to Vol. 64. 1961, pp.1- 47 .

(شكل رقم ٤٤ب) الأدلة الحيوية على اتصال القارات الجنوبية (نقلاً عن ...)
١- حفريات نباتية (سراخس جلوسبترس Flora. Glossopteris التي وجدت بالقارات الجنوبية.
٢- بقايا زواحف المياه العذبة (نوع ميزوسورس Mesosaurus) تم الكشف عنها بكل من البرازيل وقارة أفريقيا
٣- الزواحف البرية من نوع ليستروسورس (Lystrosaurus) عاشت في قارتي أفريقيا وانتاركتيكا والهند في العصر الترياسي للزمن الجيولوجي الثاني

أضف إلى ماسبق البقايا النباتية الحفرية : فالفحم نفسه ليس إلا تراكما لها على مدى زمني طويل ، حتى تحول إلى تكوينات (الفحم الحجري المعروف) وهذه البقايا السرخسيه ارتبطت أما بمستنقعات مائية قديمة، أو بتكوينات دلتاوية صاحبها صخور الرمال والصلصال، طبقاً لرأي مارتن وهي التي انتشرت في قارات لوراسيا الشمالية لتمثل لنا غابات النطاق الاستوائي وغاباته الطبيعية الكثيفة التي تشبه الآن غابات النطاق الاستوائي الحالي[1] !!.

٤ـ أدلة على تغير مواضع خط الاستواء القديم والقطب القديم : فقد تناول كتاب فجنر وكوبن (عام ١٩٢٤م) تحديد خط الاستواء القديم في العصر الفحمي ورمز له في خريطتيهما بالرمز K (أي تكوينات الفحم القديم) وكان ذلك في عروض شماليه بوسط أوروبا ووسط أمريكا الشمالية ووسط آسيا وخاصة غربها المتاخم لأوروبا دلالة مرورها بخط الاستواء القديم ورمزا له بخط أسود متقطع دلالة مروره شمال موضحه الحالي وبالتالي تميز مواضعه السابقه بالمناخ الاستوائي القديم .

كذلك تناول نفس المرجع حركة القطب وأخذ حرف E ومروره بوسط وجنوب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية وأجزاء من غربها والجزء الجنوبي الشرقي من استراليا دلاله مرورها بالمناخ القطبي القديم. ودلالتها تكويناته الحطامية المتناثرة للباليوزوي الأدنى The Squantume Tilt (أي في الكربوني الأعلى وبواكير البرمي) وهو نفس الوقت تقريباً لتواجد خط الاستواء في شمال موقعه الحالي) ولقد عرفت ثلاجاته باسم (ثلاجات البرموكربوني)[2]. (انظر شكل رقم ٤٥ أ، ب) .

---

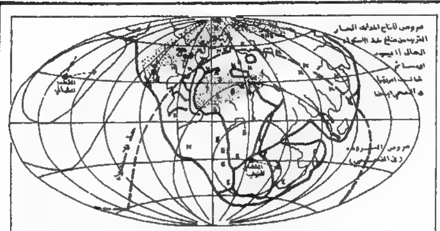
(1) Richard Mody, Prehistoric world, Opcit, P. 92 .

(1) Greer, K.M. 1965, A Symposium on Continental Drift, I I I ., Trnsactions of the Royal Society , Vol., 258, pp. 27-40 .

انظر ايضاً ـ

طلعت احمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، ص.ص. ١٥٠ـ ١٥٩ـ

Arthur and Doris Holmes, Opict, p. 226.



(شكل ٥٣-أ) يصور تشابه القارات لأواخر العصر الكربوني بالاعتماد على الدليل المناخي القديم الذي امكن التوصل اليه (عام ١٩٢٤م) ، حيث نلاحظ ان المناطق التي تثلجت اعطيت حرف E (أي Eis = Ice)

كما أن هنا لك توزيع الفحم اعطيت حرف K فاضحت ما اقترب منها من خط الاستواء وخط استواء قديم مفترض

كما للاشارة المناطق المتكونة على جانبي التكوينات الفحمية الاستوائية (علامات اقاليم جافة ميزت بحرف

W وتعني صحاري رملية صخرية وميزت اما بحرف

S وتعني اراضي املاح وهذه ترتبط بالتبخر الشمسي

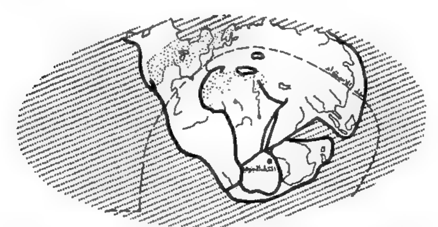
G الذي يعني اراضي جبس وهذه ترتبط بالتبخر الشمسي

. كما يلاحظ ايضاً ان موقع القطب الجنوبي قرب (دربمان)

. وان موقع القطب الشمالي في الباسيفيكي مقابلاً للشرق حاوي

ويلاحظ ان حرف E يقترب من خط الاستواء (قرب بوسطن وماس Mass) وهي تمثل تكوينات جليدية متشابهة عمرياً تشكلت في العصر ١٩٢٤م ، وهو ما نشر حوله كوبن مثلاً ، ونعتها الآن تنسب الى الناحية تلوز لاحقة. (وهذا مثال يؤكد فكرة أن القارات حالياً تمثل نتاج انقسام القارة الكبرى العظمى جملة، مقتبساً كوبن وفجنر (من المناخ والجيولوجيا) بعنوان

Die klimate der geologischen Vorzeit (1924)



بانجايا في الزمن الجيولوجي الأول

تكون فيه ووجد تمثله بانجايا (او القارة العظمى Super - Continent) التي تولدت عنها كتل القارات الحالية فقد كانت كتل القارات متجمعة في واحده ، وكان المحيط المائي واحد ومن هنا كان المحيط شوما يحيط بكتلة بانجايا (قبل الزمن الجيولوجي الثاني) أحدث انشطارها ، وعندما تركزت عند القطب الجنوبي ومر خط الاستواء بأطرافها الشمالية!! إذن بدأت القارات بقارة واحدة !! شمالها لوراسيا وجنوبها جندوانا ، وعندما غمرها البحر الجيولوجي (الجيوسنكلين) القديم ، فاصبحت قارتان بالبحر البحري.

ولقد أكدت منحنيات تغير مواضع القطب Polar Wandering Curves وجود تشابه عام في حركته بين قارات أفريقيا وأمريكا الجنوبية ثم استراليا . لدرجة إمكانية انطباقهم جميعاً من خلال المادة المرتبطة بالتجمع النسبي والقاري القديم The Palaeomagnetic Pole Positions للقارات السابقة وكانت طبقاً لدراسات كرير (عام ١٩٦٥م) K. M. Kreer كالآتي .

(أ) بالنسبة لأفريقيا: أمكن تسجيله في ثمانية مواضع ولوحظ أن الموضع رقم ١ كان في غرب أوروبا وشمال غرب أفريقيا ، بينما تركز الموضع رقم ٢ للقطب الجنوبي في جنوب القارة بالتحديد ، ومنه إلى الجنوب الشرقي حيث خرج منها ثم اتجه بعد رقم ٤ إلى ١ حيث استقر بمكانه الحالى (أنظر رقم ٤٦ أ ، ب) .

ب ـ بالنسبة لأمريكا الجنوبية : فقد كان يمر إلى الشمال منها وإلى الشرق حيث مر في موضع رقم ٢١، ٣، ٤ بجنوب غرب أفريقيا أثناء التحام أمريكا الجنوبية بساحل غرب أفريقيا وبالتالي نال نصيبه (أي ساحل شرق أمريكا الجنوبية) من آثار التعريه الجليدية ثم بعد ذلك من رقم ٤ إلى ١٠ أبتعد عنها إلى وضعه الحالي (شكل رقم ٤٧ أ ، ب) .

جـ ـ بالنسبة لاستراليا: سجل موضع القطب بجنوبها الغربي في رقم ٩، ١٥ ، ثم بعد ذلك اتجه منها إلى الجنوب حيث موضعه في رقم ٢٣ . فقد كان يمر إلى الغرب منها وبعدها إلى جنوبها الغربي ثم استقر بالجنوب على الدوام[1]. (شكل رقم ٤٨، أ ، ب).

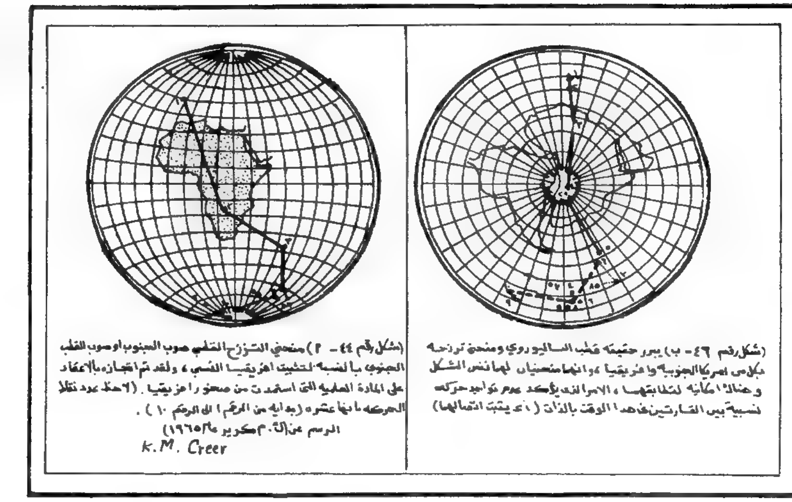
انظر :

1- Creer, K.M., 1965, " A Symposium on Continental Drift, III., Transactions of the Royal Society, vol ., 258, PP. 27 - 40 .

أيضا انظر :

- طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، ص ص ١٥٠ - ١٥٩ .

- Arthur & Doris Holmes , Opcit. P.226 .

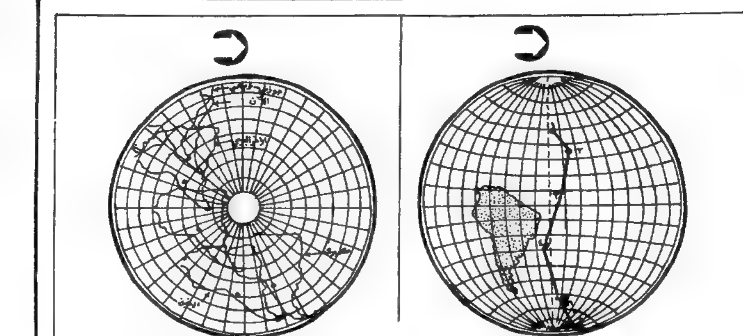


(شكل رقم ٤٦ - ب) يبرز حقيقة قطب الباليو روي ومنحنى ترحيله لكل من امريكا الجنوبية وافريقيا ، وانهما منحنيان لهما نفس الشكل وهناك امكانية لتطابقهما ، الامر الذي يؤكد عدم تواجد حركة نسبية بين القارتين في هذا الوقت بالذات (أي يثبت اتصالهما)

(شكل رقم ٤٤ - ٢) منحنى التزحزح القطبي صوب الجنوب او صوب القطب الجنوبي بالنسبة لتثبيت افريقيا النسبي ، ولقد تم انجازه بالاعتماد على المادة العلمية التي استمدت من صخور افريقيا . (لاحظ وجود نقاط الحركة ما بها عشرة (بداية من الرقم ١ الى الرقم ١٠) .

الرسم عن (ك. م. كرير عام ١٩٦٥)

K.M. Creer

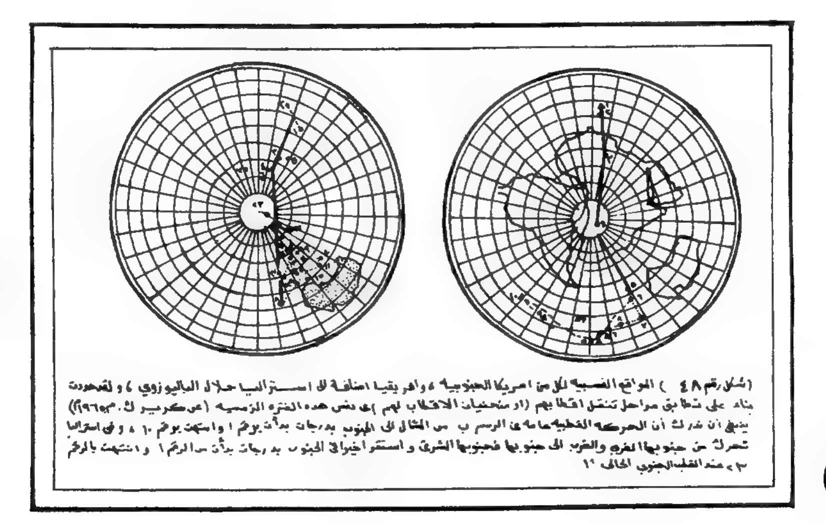


(شكل رقم ٤٣-ب) عبرت المادة العلمية في مجال التجمع القاري القديم على تحرك المنحنى القطبي (الخاص بالقطب الجنوبي) مع امريكا الجنوبية حيث كان في الزمن الباليوزوي او القديم والحركة توضحها الارقام من ١ - ٨ وهي تتوالى من الشمال حتى الجنوب كما نرى في الرسم

(شكل رقم ٤٣-م) خطوط العرض القديمة Palaeolatitudes واتجاهات امريكا الجنوبية عبر العصور الجيولوجية (من الكمبري الى الديفوني ثم الى البرمي - ثم الزمن الثاني او الميزوزوي في عصوره (جوراسي وترياسي).

يلاحظ من كلى الشكلين معاً أن حركة امريكا الجنوبية من الجنوب صوب الشمال مع اخذها الاتجاه الغربي كما يبرز من المنحنى في الشكل ب بوضوح!

(عن جرير ١٩٦٥ K.M. Greer.)



(شكل رقم ٤٨) المواقع النسبية لكل من امريكا الجنوبية ، وافريقيا اضافة الى استراليا خلال الباليوزوي ، والمحددة بناء على تطابق مراحل تنقل اقطابهم (او منحنيات الاقطاب لهم) في نفس هذه الفترة الزمنية (عن كريير ك. م، ١٩٦٥م) ينبغي ان ندرك أن الحركة القطبية عامة في الرسم ب من الشمال الى الجنوب بدرجات بدأت برقم ١ وانتهت برقم ١٠ ، وفي استراليا تتحرك من جنوبيها الغربي والغرب الى جنوبيها فجنوبيها الشرقي واستقرت اخيرا في الجنوب بدرجات بدأت من الرقم ١ وانتهت بالرقم ٣ ، عند القطب الجنوبي الحالي ١٩

٥ـ كـذلك دلل فجنر على صحـه وجهه نظر نظريتـه بأن ذكر أن مـاده بناء القارات هـي صخور السـيال الخفيفه (الطافية) فوق صخـور السيـما الثقـيلة (البـازلتيـه) ، بدليل تحرك القارات وانفتاحهـا وتكوين المحيطات كفواصل بينها ، كما أن دلـيل ذلك يتجسد فـوق القارات نفسهـا عندما تتعرض أجـزاء منها للرفع البطيء أو مايسمى بالحـركات (الأيزوستاتية) أو التوازنية بعـدما تكون قد هبطت تحت وطأة أحـمال أثقل سـواء من الجليد السـميك أو من الارسـابات الفـيضـية الدلتاوية في أمـاكن الدالات النهرية ذات الحمـولة الكثيفـة كنهر المسيـسبي ودلتاه ونهر النيل المصري ودلتاه أيضاً[1] .

أوجه الاعتراض التي وجهت إلى نظرية فجنر :

رغم نجاح هذه النظرية في مـجال تفسيـر نشأة البحار والمحـيطات والقارات أيضاً ، إلا أنها قوبلت في بداية أمرها بالاعتراضات التالية

١ـ أن قوه جـذب كل من الشـمس والقمـر الممثلة الآن لنا في قـوة المد ، يجب أن تتـضاعف قدر قـوتها الحـالية « بعـشرة الآف مليـون مره » فـإذا حدث ذلك ، فإن هـذا سوف يترتب عـليه تعرض كـوكب الأرض لحركـة توقف هائلة تعـيق دورانه الحالي حـول محـوره القطبي من الغرب إلى الشـرق وبما أن هذا لم يحدث فإن القـوة غير كفـيله بتحريك القارات من مـواضعها القديمة إلـى أماكنها الحالية بل وانشـقاق قشرتهـا السيالية الطافيـة حتى تتغلغل بين جوانبـها المحيطات الأخرى أو التاليـة للهادي في نشأتها كـالأطلنطي والهندي والجنوبي بالرغم من أن ذلك الاعتراض لم يؤثر في نجاحـها بدليل متابعة تطبيقهـا على الاتجاهات الحديثة والتالية لها .

٢ـ أن هذه النظرية رغم أشارتها إلى كـيفية تكوين فجـوتي حوضي المحيط الأطلنطي والهندي ، وتطرقـهـا إلى وجود المحـيط الأولى وهو المحيط الهـادي :

٢- أنور عبد العليم ، المرجع السابق ، ص ١٢٩ .

إلا أنها لم تنتشر في كلى الحالتين إلى مصادر مياه جميع المحيطات بما في ذلك السابق لانشطار بانجايا واللاحقين لانشطارها كما ذكرنا .

٣ـ أن قوة الطرد المركزية للأرض وهي التي تسببت في زحزحته خط الاستواء ، لابد أن تكون قوة هائلة ، لأن قوة الطرد الحالية غير كافية لأحداث ذلك وإن كانت هي نفسها الحالية والتي تسببت فيما سبق ، وفي زحزحه بانجايا صوب خط الاستواء ؛ لما تزحزحت أجزاؤها إلى عروض أعلى من خط الاستواء نفسه !!

٧ـ نظرية الكويكبات :

وصاحبا هده النظرية هما (تشامبرلن ومولتن) ، حيث يريان أن تكوين المحيطات يعزى أساساً إلى عدم تساوي سبة تساقط الأجرام الكويكبية على سطح الأرض ففي المناطق التي سقطت عليها بكثرة تراكمت مكونة القارات ، بيمنا في المناطق التي تساقطت بقلة نشأت المحيطات

أما مصادر مياه المحيطات فترجع إلى جذب الأرض للغلاف الغازي الذي احتوى علي بخار ماء وثاني أكسيد الكربون إضافة إلى النتروجين ، ثم بعد ذلك تكاثفت الرطوبة وتجمعت في منخفضات البحار والمحيطات مع إضافة ماكانت تحتويه أجسام الكويكبات من مياه . وينبغي أن نذكر أن كوكب الأرض في بداية نشأته شاهد غطاءاً كثيفاً من الغيوم والسحب التي كانت لها القدر على حجب الإشعاع الشمسي أول الأمر عن كوكب الأرض ثم أخذ هذا الغطاء في التكاثف وارتبط به أمران هامان :

الأول : هو تكوين كميات ضخمة من مياه البحار والمحيطات . وذلك بالتكاثف في هيئة أمطار غزيره وكثيفة مما ساهم في تعرية شديدة لصخور القارات وتكوين صخورها الرسوبية وتبريد سخونة كوكب الأرض .

الثاني : هو قله كثافة غطاء السحب ، حتى سمح ذلك بوصول الأشعاع الشمسى إلى سطح الأرض وبداية تكوين الأرهاصات الأولى للملكتين

النباتية والحيوانية[1] .

وهكذا كان من أبرز أوجه النقد لهذه النظرية الآتي

١ـ ماسبب عدم تساوي نسب سقوط الأجرام الكويكبية على سطح الأرض ؟!.

٢ـ إن تحليل مادة الكويكبات لم يدل على احتوائها على مياه أو رطوبة (أي أنها جافة).

وهكذا قفزت هذه النظرية عن باقي النظريات واتجهت نحو تفسير هدف مزدوج في هذا المجال ، إلا وهو نشأة أحواض المحيطات، إضافة إلى نشأة «مياهها». وربما أشارت بطريق غير مباشر إلى مصدر واحد لمياه البحار والمحيطات إلا وهو المصدر الباطني الأمر الذي اتفقت معه جزئياً المبررات العلمية الحديثة في مجال نشأة الغلاف المائي كما سنرى في حينه

٨ـ نظرية الألواح أو الصحائف أو الصحاف التكتونية Plate Tectonics

تعالج هذه النظرية عده أمور تتركز على قشرة الأرض الكرستية ، رغم تأثرها بما يوجد أسفلها ، مثل ؛ توزيع الماء (المحيطي والبحري) ، واليابس (وخاصة اليابس القاري) ، كما تلقي الضوء على حركات قشرة الأرض الكرستية (كالزلازل والبراكين) وسوف نتناولها من ثلاثة زوايا كالآتي

أولاً : وفي مجال معالجة كيفية نشأة المحيطات فقد أبرزت النظرية كيفية توالد ونمو الأحواض المحيطية العميقة كفواصل مائية بين كتل القارات

(١) انظر في هذا المجال :

– طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٩١ ، ص ص ، ١٠٥ – ١٠٨ .

أيضاً انظر :

- Anne Terry White , " All About Our Changing Rocks," Opcit, P. 6.

– رسمي إسماعيل الغرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ص ، ٢٥٠ – ٢٥٧ .

– محمد السيد غلاب ، تطور الجنس البشري ، الطبعة الرابعة ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٧٠ . ص ص ٤١ – ٥٣ .

العالمية"The Brith, Growth and Dceline Of Ocean Basins"، وخاصة عندما بدأت بالاستناد على دراسات (تيزولسن ١٩٣٦م، ودي توا Du Toit) التي ترجع جذورها إلى (عام ١٩٣٧م) وفيها ذكر الأخير أن « الأحواض المحيطية الجديدة منها فقط ، تتوالدات عن طريق إصابة قشره الأرض بالتفلق ، ثم تباعد الكرست القارية عن بعضها ، ولقد أيده بعد ذلك كل من أرثر ودوريز هولمز Arthur & Doris Holmes (عام ١٩٧٨م) عندما أكدا ماسبق بذكرهما -

« أنه يمكننا استعاده تمثيل الحدث السابق ، عندما نرى أن المراحل الأولى في تكوين أيه محيط إنما نجدها ممثله في حالتي ؛ البحر الأحمر وخليج عدن فكليهما ممرات مائية ضيقة الآن على الأقل ، بطنت قيعان أرضياتهما بكرست محيطية ، تتميزان معا بجاذبية مغنطيسية طولية ومتماثلة» ، وتعزى تلك الخاصية إلى منطقة خط الوسط (وتعرف باسم حيد منتصف المحيط) إذا كنا في حالة المحيطات ، وهي منطق مكونة من أشرط متزاوجه على جانبي هذا الخط ، وعندما تبرد الطفوح البركانية المكونة لكل شريط من الزوجين ، فإن المعادن المغناطيسية التي تتداخل مع التركيب المعدني لتلك الطفوح تتميز بخاصية (الاستقطاب المغناطيسي) الذي له نفس (اتجاه مجال الكرة الأرضية)(*) وكلما استمر الانتشار الأفقي لقاع البحر أو المحيط كلما تكونت بالتبادل الأشرط المغناطيسيه مع بعضها مع ملاحظ موازاتها لخط المتصف (أو خط الحيد) الأمر

(*) قد يحدث انعكاس وصمي أو مكاني في الاستقطاب المغناطيسي للأرض وقت تكوين أشرطة خط المتصف أو خط الحيد فيصبح لهذا الجزء الجديد استقطاب موار للاستقطاب الأرضي المعكوس لهذا فإن لهذه الأشرطة اسم آخر هو (الأحزمة المغناطيسية ذات الشذوذات المغناطيسية التي أما أن تكون موجبة أو سالبة) ، وهي مزاحه أفقياً بفعل الصدوع المحولة أو المنقولة . وتشير الدراسات المتعلقة بالكور الأرضي Inner - Core إنه طبقاً لحركة مكوناته الحديدية السائلة بفعل دوران الأرض حول محورها القطبي . فإن اتجاه المجال المغناطيسي المرتبط بهذه الحركات يكون موازياً لاتجاه الشمال الجغرافي وإنه من غير الضروري أن يتطابق مع القطب الشمالي الجغرافي ويعزي أمر ذلك أيضاً إلى حرية حركية الكرة الحديدية وعدم ثباتها موضعياً على الدوام ! انظر في هذا المجال بتوسع.
رسمي إسماعيل الفرباوي، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ص. ٢١٥ - ٢١٩ .

الذي عرف باسم (الانعكاس المغناطيسي)

وفي حالتي الصدع الأفريقي الشرقي الذي ارتبط به تكوين خليج عدن والبحر الأحمر ، سادت نفس الخاصية المغناطيسية ، ولا زلنا حتى يومنا هذا نجد أنهما يمثلان لنا مرحلة أولى للانشقاق القاري التي سوف يتبعها توالد محيطي بالتدريج بالطبع !!.

ولقد أكد نفس المعنى آرثر ودوريز هولمز) بقولهما

"It Is widely though that East African rift valley represent a still earlier stage of comtinental splitting !!"

ولقد أكدت النظرية وجهه نظرها باستخدام حطوط الزمن المتساوي (الايزوكرون) .Isochrons، والتي أعطت لمناطق الحافات الصدعية أو الحافات الجبلية التي تكون بافتراق الألواح التكتوينه عنها ، عمراً يناهز ال ١ مليون سنة!! فقط ، ويرز ذلك في حافة وسط الأطلنطي التي كانت سواحله تتقارب عندها، ثم انفتحت بالبعد عنها شرقاً وغرباً ليتوالد الأطلنطي الحالي عندما تسربت إليه مياه المحيط الأسبق منه إلا وهو المحيط الهادي !! أي أنها أرخت عمر الحافة بالميوسين فقط، وهو الذي عاصر الحركة الألتوائية الثالثة المعروف بالألبيه .Alpine Organic M ، طبقاً لجدول الحياة الجيولوجي للأرض بعامه The Grealogical Time - scale الذي أورده لنا ريتشارد براينت (عام ١٩٧٩م)[1].

ثانياً: في مجال تقسيم قشرة الأرض الكرستية ، فإنها ذكرت أنها تتكون الآن من ستة صحائف أو ألواح كبرى، إضافة إلى ألواح صغرى ، وكلها تتحرك فوق الاستنوسفير تلك الطبقة الضعيف أو المتميعة أو بمعنى آخر المرنة ؛ وفي هذا المجال تحضرنا تقسيمات دي مورجان .Morgan,W.J (عام ١٩٦٧م)[2]، التي

1- Richard (H.) Bryant, Physical Geagraphy, P.309.

2- Morgam, W.J., " Rises, Trenches, Great Faults and Crustal Blocks, Journal of Geophysical Research, vol . 73, NO . 6, 1968 , I ' - 1059 - 1982.

قسم فيها سطح الأرض إلى عشرين (٢٠) لوحاً وذكر أنها تتحرك بالدوران القطبي الذي يعظم بالابتعاد عن القطب في هيئة دوائر كبيره بالبعد عنه ونقطة فقط بالقرب منه ثم تلاه في هذا المجال أيضاً لوبكن Le Pichon(عام ١٩٦٧م) بتبسيط عدد الألواح فتوصل إلى أنها (ستة رئيسية) وعده صحائف أخرى إلى جوارها الأمر الذي سرنا عليه إلى وقتنا الحالي مع أعطائه لها اسم Crustal Plates (أي الألواح أو الصحائف الكرستية)[1]

ثالثاً في مجال البحث عن أسباب حركية الألواح السابق تحديدها : نجد أن الاستينو سفير تنطلق منه حرارة هائلة متجمعة هي التي عرفها هولمز بالأنظمة الصاعدة ، ومصدرها المواد المشعة في هده الطبقة التي تؤدي إلى انصهار بعض صخورها أو زيادة ضغط الغازات المنبعثة من ذلك المصدر فتتولد تيارات حمل حرارية يرتبط بها حركة أسفل الغلاف الصخري الصلب ، يستجيب لها مقاراته ومحيطاته وتعرف بالتيارات الصاعدة Ascending - currents ويتركز عملها كالآتي -

١ـ تصعد تيارات الحمل عند بادية الألواح وتعمل على تباعدها في منطقة الفواصل المتجاورة ، ينتج عنه اندفاع النشاط البركاني ، ويكون البركان صخوراً جديد في قشرة الأرض . وبالتالي تتكون أو تتسع أماكن المحيطات .

ب ـ وعند هبوط تيارات الحمل Desending-Currents يهبط الغلاف الصخري إلى الاستينوسفير حيث ينصهر[2].

(1) Morgan, W.J., Ibid, PP. 1059-1982.

(2) Arthur & Doris L. , Holmes, opcit ., PP . 640 - 646 .

- Richard (H.) Bryant, Physical Geography, op cit ., P. 11 - 13 .

- Mitchell Beazley Atlas of the Oceans ., opcit ., P.14 - 15 .

ينظر في أمر هذه النظرية بالمراجع التالية :

محمد السيد غلاب ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٦٩ . صفحة رقم ٦٥ - ٦٩ أيضاً انظر في هذا المجال مرجع هولمز عن التيارات الصاعدة .

- A.Holmes, " Radioactivity and Earth, Movements , Geological Society of Glasgow , vol ., 18 , 1928 .

ج ـ في كلتا الحالتين (صعود أو هبوط) تنتج الهزات الزلزالية .

علاقة النظرية بالنظريات والظاهرات المرتبطة بالبحار والمحيطات :

أثبتت النظرية مقدرة علمية فائقة في مجال معالجة النظريات الأخرى إلى جانب تفسير بعض الظاهرات المحيطية وسوف نعرض لذلك على النحو التالي :

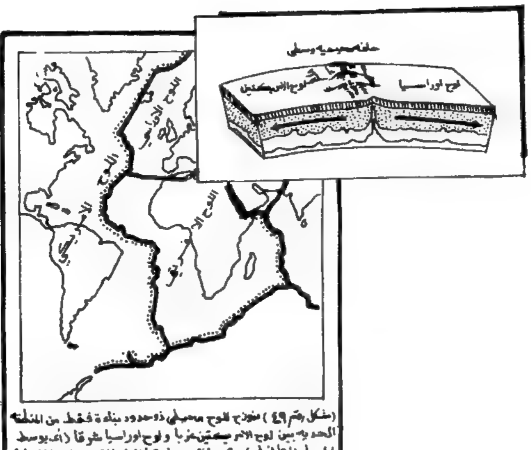
أ ـ في مجال معالجة نظرية زحزحه القارات (لفحنر) وإضافاتها في مجال توالد المحيطات من محيط واحد أو محيط اسبق مهم في الظهور .

ب ـ في مجال معالجة نظرية تيارات الحمل الصاعدة لهومز A.,Holmes sub - coastal convection currents ما انيط بها من

ج ـ تفسير ارتفاع درجة حرارة الصخور المجاورة للحافات الجبلية الغائصة في الأطلنطي عما يبعد عنها من صخور ، فهي قريبة من صدوع انبثاق اللافا الحارة ، عكس الصخور الباردة والبعيدة عنها

د ـ قلة رواسب المحيط عند قواعد الحافات الجبلية إذا قورنت بالرواسب التي تبعد عنها شرقاً أو غرباً مما يشير إلى حداثة تكوينها وأن المحيط تتكون فيه أرض جديدة فالقياسات الحديثة تدل على اتساع الأطلنطي بمقدار ٥و١ سم سنوياً بالتباعد في منتصفه (شكل رقم ٤٩)

تمكنت سفينة جولمار تشالنجر عام ١٩٦٨م من جمع عينات ٥٠ حفرة في قيعان المحيطات أثبتت أن عمرها ١٧٠ مليون سنة ـ على أن عمر الأرض الجيولوجي ٤٥٠٠مليون سنة ـ مما يؤكد حداثة المحيطات في التكوين حيث يدل جدول عمر الأرض الجيولوجي (لريتشارد براينت) هنا ، أن هذه العينات تنسب لمنتصف الزمن الثاني الجيولوجي وبالتحديد عصره الجوارسي ، وهذه إضافة هامة أيضاً للنظرية .



(شكل رقم ٤٩) نموذج للوح محيطي ذو حدود بناءة فقط من المنطقة المحدبة بين لوح الأمريكتين غربا ولوح أوراسيا شرقا (أي بوسط المحيط الأطلنطي) حيث حافة وسط الأطلنطي التي نتجت عن افتراق اللوحات الواقعات شرقها وغربها، وتدفق اللافا على طولها.

لهذا تتجه الأبحاث اليوم إلى إثبات أن الجبال الغائصة في المحيطات (مثل التي تتمثل في جبال أطلس) هي مناطق تباعد الألواح القارية التي بناء عليها تمتد الفواصل المائية المحيطية والتالية للمحيط الأقدم ظهوراً منها !

وأن الأخاديد البحرية العميقة في شرق الجزر القوسية في آسيا (الفستون) هي مناطق تضاغط وتلاحم الألواح وانسحاق أحدها تحت الأخر

انواع حدود الألواح التكتونية : أثبتت الأبحاث وجود ثلاثة أنواع لحدود الألواح التكتونية هي الحدود البناءه (أو المتلاحمة) والحدود الهدامة (أو المنسحقة) ثم الحدود المحايدة (أو المتقاطعة) وسوف نضرب أمثلة لكل نوع مع الأشارة إلى وظيفته في نشأة المحيطات

١- الحدود البناءه [المتباعدة] **Constructive Margins** أو المتلاحمة **Accreting Margins** وهي التي توجد علي طول الحد الذي يتبعد فيه اللوحان أفقيا وتظهر صخور جديدة من نوع الألوفيت القاعدي ، وهذه بالتحديد التي تتوالد عندها محيطات جديدة[1] !!

- فإن حدث تباعد في قاع محيطي كالأطلسي انبثقت التكوينات البازلتية (البركانية) وقد ترتفع فوق الماء كما في جزيرة أيسلنده ، وعندئذ يتسع الأطلنطي. وتتميز تلك الحدود بوجود انكسارات موازية لحدود اللوحين وعمودية على اتجاه حركة التباعد (أنظر شكل رقم ٤٩ السابق) .

- إذا حدث التباعد بين لوحين قارين (كالأفريقي والعربي) في البحر الأحمر فإن ذلك بداية تكوين محيط في المستقبل البعيد.

٢ - الحدود الهدامة (المتقاربة) **Destructive Margins** أو المنسحقة **Consuming Margins** : وهي التي تنزلق فيها الألواح رأسياً ، كما تتمثل في حالات الاصطدام أو التقابل الثلاثة ؛ تقابل محيطي ، تقابل قاري ، ثم تقابل محيطي قاري ! وأيضاً هي مناطق الألتام والتقارب ، فيها يتزلق لوح تحت آخر حتى

(1) Arthur &doris Holmes , " Principles of Physical Geology , " PP , 640 - 645 .

يذوب في الاستيوسفير ويختفي في هذه البالوعة [انظر شكل ٥١]
وفيمايلي أمثلة لحالات التقابل السابق الإشارة إليها

أ ـ إذا تم التقابل بين لوحين محيطين ذاب أحداهما في الآخر مثال لذلك الألواح الواقعة في غرب أمريكا الشمالية وذوبانها في لوح المحيط الهادي وتقلصها عدديا(*)

ب ـ وإن كان بين لوحين واحد محيطي والثاني قاري ذاب الأول المحيطي لحداثته تحت الثاني الثابت أو القاري بسبب قدمة ، مثل تقابل لوح الهادي تحت اللوح الأوراسي وتتكون البراكين من صحور حمضية (كالانديريت) حيث تختلط صحور القشرة بالقاعدة الآتية من الوشاح (انظر شكل رقم ٤٩ الذي يمثله)

ج ـ وإذا كان بين لوحين قاريين كل منهما شديد الثبات لصلابته وقدمه في جبهه الصدام يرداد اليابس ارتفاعاً ، مثل ارتطام الهندي ، باللوح الأوراسي في الميوسين وارتفاع سلسلة حال الهملايا شمال شبه القارة الهندية الحالية (انظر شكل رقم ٥١ المرفق له)

٣ـ حدود محايدة أو متقاطعة Shear Margins تنزلق فيها الألواح أفقيا صوب بعضها دون حدوث حركة راسية لأحداهما من أسفل إلى أعلى أو العكس، تتمثل في مناطق الانكسارات العيبية مثل، سان اندرياس الواقع غربي الولايات المتحدة الأمريكية بولاية كليفورينا ويمتد طوليا إلى خليج كليفورنيا ويمثل منطقة تحرك لوحي كوكس وجوردا الصغيرين مع لوح الأمريكتين الواقع شرقهما (شكل رقم ٥٢) .

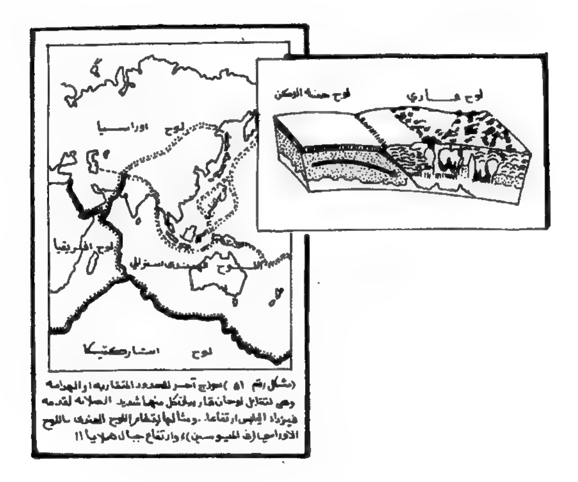
ومن الشائع حدوث تقابل بين الحدود (البناءة ، المتباعدة ، والهدامة ، المتقاربة) حتى يحدث التكافؤ أو التوازن الكرستي بين :

مايلفظه النطاق الضعيف من صخور جديدة ، وبين ماينهار فيه أو يذوب من حدود صخرية عبر مناطق الضعف القشري ، ويتم هذا كله من خلال دورة دقيقة جداً.

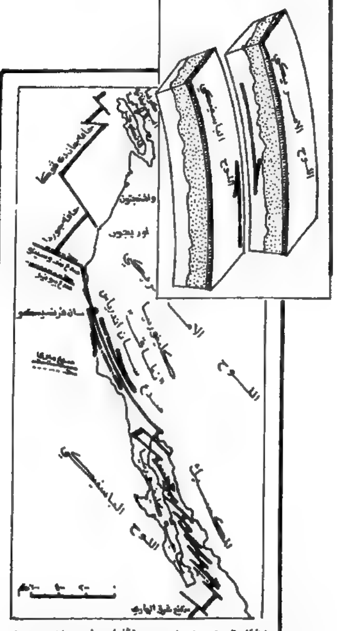
عدا مانراه في اللوح الأفريقي الذي تحده حدود بناءه من جميع جهاته .

(*) مثال ذلك ـ تقلص لوح كولا وفارلون ، إلى ألواح أصغر مثل جوردا ، وكوكس .

(شكل رقم ٥٠) نموذج للوح المحيطي ذو الحدود البناءة والهدامة يتجسد في منطقة حواف اللوح الغربية (حيث انسحاق حافة اللوح الباسفيكي اسفل اللوح الأوراسي) وتؤكده ظاهرة الخوانق البحرية أمام جزر الأقواس!!



(شكل رقم ١٥) نموذج آخر للحدود المتقاربة أو الهدامة وهي تتقابل لوحان قاريان يتكون منها شديد الصلابة لقدمه فيزداد الياس ارتفاعا. ومثالها تقابل اللوح الهندي باللوح الأوراسي (في الميوسين) وارتفاع جبال هملايا !!



(شكل رقم ٥٢) حدود صفائحية محايدة وذات حركة خفيفة، حيث تنزلق الألواح فيها أفقياً صوب بعضها دون أن تحدث معها حركة رأسية (من أسفل إلى أعلى أو العكس) ويمثلها لنا صفحته صدع أندريس، وتوضح حركته الأفقية بالأسهم السوداء الثقيلة، وتشير الحركة لتصورها الأسهم السوداء الخفيفة على طول الصدع وخاصة في خليج كاليفورنيا بعد دخول مرتفع شرق المحيط الهادي إليه.
وبالطبع فالحركة على طول اللوحين الأمريكي والباسيفيكي.

تقسيم الغلاف الصخري إلى ستة الواح كبرى :

يلاحظ أن الغلاف الصخري ينقسم إلى ٦ ألواح كبري، وبالرغم من وضوح هذه الألواح إلا أن أجزاء منها لازالت غير محددة

(انظر الخريطة العامة للألواح الكبري والصغرى . شكل رقم ٥٣) وفيما يلي تحديد الألواح الستة الكبرى على النحو التالي

١ـ اللوحة الباسفيكية [لوحة المحيط الهادي Pacific Plate] يتكون معظمها من صخور محيطيه

٢ـ اللوحة الأمريكيةAmerican Plate وتشمل كتلة الأمريكتين مع جزء من قشرة الأطلسي حتى حافته الوسطي (أي أنها تمتد لتشمل القارات والنصف الطولي للأطلنطي)

٣ـ لوحة أفريقيا African Plate وتشمل كل أفريقيا إلى الحافة الوسطي للأطلسي الأوسط . ونحو النصف العربي للهندي أو المحيط الهندي (أي يشمل قارة أفريقيا وأجزاء من الأطلنطي والهندي)

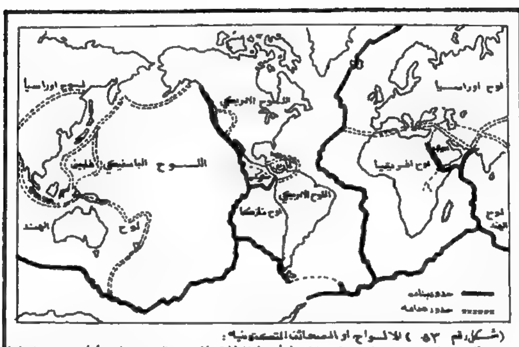
٤ـ لوحة أوراسيا Eurasian Plate بين الحافة الوسطي للأطلسي غرباً والبحر المتوسط وسلسلة الجبال الألتوائية الحديثة جنوباً ، لتنتهي في المحيط الهادي بالجزر الشرقية (جزر الفستون) لذا تشمل معظم آسيا وأوروبا أي القارتين مع أجزاء من المحيطات (الأطلنطي) والبحار المتوسط الحالي .

٥ـ لوحة استراليا Astrailian Plate وتشمل كتلة صخور الهند والمحيط الهندي ، واستراليا وجزيرة غينيا الجديدة ، وكل مايحيط بها من المحيط الهادي . (أي تشمل قارة وجزء من قارة آسيا) وأجزاء من مياه المحيطين الهندي والهادي.

٦ـ لوحة القارة القطبية الجنوبية Antractic Plate وتشمل كل انتاركتيكا مع الأطراف الجنوبية للمحيطات الثلاث: الهادي ، و لأطلسي والهندي[1] أي تشمل جزء من مياه المحيطات مع القارة الجنوبية نفسها !

---

(1) Arthur Doris (L .) Holmes, op . cit ., PP . 640 - 646 .



(شكل رقم ٥٣) الالــواح او الصحائف التكتونية :

الالواح الكبرى : يلاحظ أنه يغلب عليها اسماء القارات مثل - لوح الامريكتان American - plate

- لوح افـريقيـا . African - plate.

- لوأوراســـيا . Eurasian. plate.

- لوح الهند - استراليا . Indian - p.

- لوح انتاركتيكا . Antarctic - p.

- لوح الباسفيكي . Pacific - p. وهو اللوح أكبر يطلق عليه اسم

اما الالواح الصغرى : فهي : - اللوح العربي شبه الجزيرة العربية . A. = Arabian - plate.

- اللوح الفلبيني . P. = Philippine - plate.

- لوح الكاريبي . C. = Caribean - plate.

ومن العرض السابق نرى أن الألواح الرئيسية معظمها ألواح قارية أو قارية محيطية عدا، لوح واحد هو اللوح المحيطي الباسفيكي أو لوح المحيط الهادي.

أما الألواح الصغرى (بين الألواح الكبرى) فهي كالآتي

١- لوحة الفلبين Philippins Plate ورمزه P.

٢ - لوحة نازكا وكوكوس بشمال غرب أمريكا اللاتينية

٣- لوحة جوان دي فوكا

٤- لوحة فيجي

٥- لوحة سليمان وبسمارك

٦- لوحة الكاريبي بالأطلنطي Caribbean Plate ورمزه C

٧- لوحتان بالهندي (لكنهما غير محددتان بدقة)

٨- لوح الجزيرة العربيةArabian Plate ورمزه A

ويلاحظ الآتي (فيما يتعلق بلوح الجزيرة العربيه،وآثاره المرفلوجية)

١- أن لوحة شبه الجزيرة العربية تبعد عن ساحل أفريقيا بحوالي ٢- ٦سم سنوياً ، وخاصة في جنوبها الغربي أي أنها تتحرك (بافتراق شرقي عن أفريقيا)

وإن التصدع النصفي في قاع البحر الأحمر يزحزحه شرقاً بمعدل ٢سم سنوياً على حساب الخليج العربي الذي يضيق بنفس القدر أي أن الجزيرة العربية تتحرك شرقاً،لتضغط شرقاً على الخليج العربي بنفس قدر ابتعاد اللوح العربي عن أفريقيا.

وأن ارتكاز شبه الجزيرة على الهضبة السورية في الشمال الغربي يزيد جبال إيران تضاغطاً وتضرساً وتعقيداً ويؤدي إلى مزيد من الزلازل فيها

٢- أن بعض الألواح الصغيرة أو الكبيرة لم تحدد بدقة ، وأنها غير مستقرة تماماً .وذكرنا أمثلة سابقة لها، حيث تتميز هي الأخرى (بالحركية وبالاختفاء) كالآتي :

أ - بها حركة زحزحة على حساب بعضها البعض كما رأينا في حوض الهادي والباسفيك ولوح الأطلنطي .

ب - قد يختفي بعضها تماماً بالمانتل مثالها الأخاديد أو الخوانق البحرية

العميقة بشرق آسيا . وينتج عن تعمقة في المانتل انصهار متدرج حتى يملأ الفراغ الذي ينتج عن صعود الصهير إلى سطح الأرض في مواقع أخرى .

جـ ـ وقد يتسع بعضها على حساب الأخر كالآتي ، يضيق لوح الهادي ويغوص في الجانب الآسيوي من جهة الغرب .

أو قد يتسع الفالق بحافة الأطلنطي الوسطي مع الزمن حيث تتباعد الكتل على جانبيه ، ممثلة في كتلتي لوح أوراسيا وأفريقيا شرقة والأمريكتين غربه .

أي أن هذه النظرية تظهر لنا الآتي بخصوص نشأة البحار والمحيطات .

١ ـ أن أحواض المحيطات نشأت بتباعد الألواح على هيئة كسور تتباعد جوانبها عن بعضها مثلما أشارت إلى ذلك في تباعد سواحل الأطلنطي ومثلما تؤكده أيضاً محاولة تباعد سواحل البحر الأحمر بغية تكوينه في هيئة محيط مستقبلي .

ب ـ أنها تشير إلى حقيقة هامة وهي أن قشرة الأرض الصلبة تكونت بشكل أسبق لمياه البحار والمحيطات بدليل حداثة البحار في عمرها الجيولوجي عن صخور القارات كما أشارت .

وربما يؤكد ذلك النظريات الحديثة في مجال البحث عن أصول مياه البحار والميحطات كما سنرى .

ج ـ أن هذه النظرية أكدت نشأة المحيطات بانكسار قشرة الأرض اليابسة مع عدم إشارتها لتكوين المحيط الهادي ، الأمر الذي تعده النظرية (محيط طبيعي النشأة وربما هو بمعني أدق أبو المحيطات) وهذا ماسوف نوضحه عند مناقشة نشأة « مياه » الغلاف المائي كما سنرى في حينه داخل صفحات هذا الكتاب بإذن الله .

د ـ أن هذه النظرية تنبأت بقدوم أو توالد محيط جديد في موضع البحر الأحمر الحالي لهذا عرفته باسم محيط المستقبل الوليد والمنتظر !

ب ـ كيفية تكوين مياه البحار والمحيطات :

وفي هذا المجال يتحدد الرأي الخاص بنشأة هذا الغلاف السائل أو الغلاف المائي The Hydrosphere في اتجاهين:

الأول ويرى أن نشأة هذا الغلاف قد صاحب نشأة الأرض عبر تاريخيها الجيولوجي القديم ، أي أنه صاحب نشأة أو بزوغ كوكب الأرض للوجود Came into being

ويعلق على ذلك ميتشل بازلي Mittchell Beazley(١٩٧٧) ، بأن عمر المجموعة الشمسية عامة حوالي ٤٦ مليون سنة وأن أحد النظريات القديمة التي تناولت نشأة الأرض أنما تشير إلى أنها تولدت عن سحابة غازية شديدة السخونة أو متوهجة ، ثم تعرضت مكوناتها للبرودة المتتالية التي انتهت بتوالد كوكب الأرض الصلب ، أو ذو الطبيعة الصلبة

"Old theorise for the origin of the earth mintained that it had evolved forom a very hot cloud of gasses from which materials fromed at progressively lower temperatures producing the solid plant [1] وتلى ذلك تكاثف المياه من الغلاف الغازي المتحلف عن باقي كتلة الغاز ويكمل هذا المجال « كيث اندروز Keith - Andrws» (عام ١٩٧٧م) ؛ فيذكر أن المياه المتكاثفة في هيئة أمطار نتج عنها برودة كوكب الأرض عبر عدة مئات من السنين، كما ترتب عليها تعرية شديدة لصخور كوكبنا الأرضي ، حملت نتاج مفتتاتها الأمطار صوب المحيطات حتى ساهمت بعد ذلك في نشأة مجموعة الصخور الرسوبية التي تولدت عن طريق اشتقاقها من الصخور النارية وتراكمت بقيعان المحيطات فيما بعد ، ثم كونت مياه البحار والمحيطات .

أي أن هذه النظرية تشير إلى أن مصادر مياه البحار والمحيطات علوية أو خارجية بصفة عامة وهي المياة الفطرية (الأولية أو الكونية Juvenile Water).

(1) The Mitchell Beazly " Atlas of the Oceans ", Opcit, PP. 10 - 11 .

وتؤكد هذه النظرية وجهه نظرها السابقة عندما تشير إلى أن أقدم عينات للصخور الرسوبية أو المائية تمثلت لنا في غرب جرينلند ، بحيث يناهز عمرها الزمني ٣٨٠٠ مليون سنة مضت ولكن الأرض قد تكونت قبلها بحوالي ٨٠٠ سنة .

But the earth is though to have been : Formed some 800 million years earlier (1)

الثاني : يتجه هذا الرأي إلى أن المياه المتمثلة في البحار والمحيطات قد اشتقت أساساً من داخلية كوكب الأرض واستغرق ذلك كل أو معظم العمر الجيولوجي للأرض . وذلك خلال (البركنه ، والنافورات الحارة ثم الينابيع الحارة) .

ولقد أيد ميتشل بازلي هذا الرأي بقوله «أنها فكرة مقبولة إلى حد كبير باعتبار أن النشاط البركاني له المقدرة على قذف بخار الماء عبر الغلاف الغازي»، ولربما يؤيد هذا الرأي ارتباط أقاليم النشاط البركاني في الماضي والحاضر بإخراج المياه الساخنة أو ينابيع المياه الحارة التي يستمر تدفق مياهها الساخنة مصاحبة لمواد معدنية مذابة أو عالقة(*)، بحيث تترسب حول السطح مكونه بركة مائية قد تحتوي علي مواد معدنية مذابة لاتلبث أن تترسب حول حافة البركة في هيئة قشور من الترافرتين (الذي هو عبارة عن تكوينات الكالسيوم والكربون) ومن أمثلة ذلك الآلاف من الينابيع الحارة في ايسلنده في مساحة كم٢ فقط حتى أن كميات كبيرة من مياهها تنقل عبر أنابيب إلى منطقة Reykgavik ركافيك ، بغرض استخدامها هناك في مجالات التدفئة إضافة إلى تزويد حمامات السباحة بالمياه الدافئة .

كما أن توزيع النشاط البركاني عبر الأزمنة والعصور الجيولوجية أنما يشير

---

(1) Keith Andrews, " Beneath the Oceans , Opcit , PP . 10 - 11 .

(*) ويقصد بها (الحزام الليبي Libbey's Circle المرضي، وحافة وسط الأطلنطي Mid Atlanti Ridge) ثم الأخدود الأفريقي Rift Zone .

إلى وجود حوالي ٥٢٠ منطقة له(*)، هذا مع وجود الآلاف من المناطق المتناثرة على المستوى العالمي ، كما أنه ربما تكشف الصدفة عن وجود براكين حديثة تماماً ، مثلما هو الحال في بركان (باري كيوتن) Paricutin إضافة إلى بركان (ليتل سورتي) Little Surtey الذي يرتفع بشكل متدرج عن منسوب سطح البحر جنوب ساحل ايسلندا وكشف عن نفسه في نوفمبر عام ١٩٦٣م

ولقد اثبتت الدراسات البركانية أن هناك براكين خطوط الشعف القشري للأرض ، ومن امثلتها مايحيط بالمحيط الباسفيكي Circum Pacific zone (الهادي) حيث يتركز حول سواحله ثلثي (٥٨,٤٪) إجمالي البراكين العالمية وتعرف بأنها حلقة النار Ring of Fire التي يتركز بها غالبية البراكين وتترك باقي النسبة للنطاقات الأخرى مجتمعة ، الأمر الذي يوحي إلينا بفكره تأكيد أن المحيط الهادي هو نفسه المحيط (الأبكر أو الأول ظهوراً على سطح الكرة الأرضية) والذي طالما أشارت إليه نظريات انفصال القمر عن الأرض منه ، ثم نظرية الزحزحة لفجنر ، ثم أكدته لنا نظرية الصحائف التكتونية ، ونظرية الانزلاق القاري لدايلي Daily[1]. الأمر الذي يقطع من أنفسنا الشك بل ويزيدنا يقيناً بأن لعامل البركنه أثره القوى والفعال في تواجد ذلك الغلاف المائي للبحار والمحيطات

ولربما نزداد ثقة في هذا العامل إذا علمنا أن البراكين يندفع مع ثوراتها الحطام الصخري المتنوع الحجم ، أي المواد الصلبه ، إلى جانب اللافا (القاعدية والحمضية) أي المواد السائلة(*) ، إضافة إلى المواد الغازية التي تتمثل لنا في الغازات المتنوعة ، والأحماض ، ثم بخار الماء الذي ربما كان من المواد الأصلية التي كونت كوكبنا الأرضي ، أو تكون بفعل اتحاد الهيدروجين والأكسجين بالغلاف الغازي للأرض أو لتسرب المياة عبر الأمطار إلى جوف للأرض وصعوده

(*) اشرنا إليها في أسفل الصفحة السابقة .

(*) ما بين الكتل Blocks والقذائف Bombs والغبار البركاني . Volcanic dust or Ash .

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، ص ص ، ٩٠ - ٩٣ .

مع اللافا إلى سطحها[1] .

كذلك يتمثل لنا المصدر الجوفي للمياه في ظاهره النافورات الحارة Parox - ysmal Paike التي تتوافر بايسلنده أمثلتها خاصة بمنطقة (ستون بارك National Yellowston park)

وفي الجزيرة الشمالية من نيوزيلنده أيضاًيتمثل لنا المصدر الثالث في ظاهرة الينابيع ذات المياه الحارة المتدفقة وأشهرها في ايسلنده أيضاً بمنطقة ستون بارك ويعرف باسم Old Faithful ، حيث قيس مقدار تدفقها المائي فكان كل ٦٥ دقيقة يتراوح مابين (٥٠ ـ ١٠٠ متر مكعباً) أي مابين ١ ـ ٣ جالون من المياه الحارة والقريبة من درجة الغليان، حيث يصاحبه تصاعد السخار في هئية عمود بلغ ارتفاعة مابين ٤٠ ـ ٦ متراً (أو ١٢ ـ ١٨ قدم) وقدر استمراره مابين ٢ ـ٥ دقائق. ومن أمثلة هذه الينابيع الحارة أيضاً مايوجد منها في شمال المملكة العربية السعودية (بمنطقة حائل) حيث تتدفق مياهها في هيئة نافورات عليا بقصد تبريدها تمهيداً لاستخدامها في الزراعة والتوسع العمراني

ورغم قبول هذا الرأي إلا أنه لايخلو من النقد

١ ـ أنه لانستطيع أن نجزم بأن معظم هذه المياه مشتق من الأعماق الداخلية للأرض The Deep Interior of the Earth إذ أن الكثير إن لم يكن الاغلبية منها وليد للدورة الهيدرولوجية المعادة Recycled Hydrologic Water تلك التي تصيب سطح الأرض أو تسقط عليه ، ودليل ذلك كما يعتقد علمآء الجيولوجيا وجود تلك الكميات الهائلة من المياه الجوفية العميقة على أبعاد كبيره من قشرة الأرض متخللة الصخور الرسوبية المسامية Incorporated التي تسربت على التتابع في أعماقها ، بل ولربما تقطر بعضها داخلياً Percoleated في شقوق وفواصل الأرض وعبر المسافات البينية الصخرية بحيث تستطيع الأرض وأثناء

١ـ طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة ، ص ص ٥٥٣ - ٥٥٤ ، ص ٥٨٤ - ٥٨٧ .

النشاط البركاني أن تمتص الماء من الصخور الرسوبية أثناء صعودها نحو وجه الأرض والقذف بالمياه معها إلى أعلا . وربما دليل ذلك أن غالبية براكين العالم يتبعها بعد ثورانها عودة قشرة الأرض إلى المرونه والانخفاض ، وهبوط الأرض في بعض الخوانق المحيطية ومثال ذلك حواف الباسيفيكي التي ينتج عن خروج الماء منها هبوط المنطقة الذائبة من الصخور صوب الأعماق وهي نفسها مناطق الهوات السحيقة في هذا المحيط أو مايعرف بالخوانق البحرية العميقة

٢ ـ كما أنه من الصعب تأكيد مقدار نسبة What Propotion أن لم يكن معظم حجم المياه التي أضيفت للغلاف المائي بفعل نشاط الانبثاق البركاني

وهكذا يشير بازلي Beazley إلى أنه رغم قبول هذا الرأى إلى حد كبير A very Plausible إلا أن تقدير نسبة أو معدل هذا النشاط الآن يعد من الأمور الصعبة عند تقدير كميته ولكن أغلب التقديرات but most estimates تتفق في وجود معدل مقارن أو مقابل combarable rate خلال معظم التاريخ الجيولوجي ونتيجة لذلك فأن هذه العملية وحدها كفيلة لتكوين إجمالي كمية مياه البحار والمحيطات[1] إذ قدر بعض الباحثين حجم المياه إلى تدفقت من جوف الأرض بفعل عامل البركنه بما يوازي ٥٪ من إجمالي حجم المصهورات «اللافية» البركانية أو مايوازي ١و. كيلو مترا مكعباً في العام الواحد . وطبقاً لهذا التقدير فإن كمية المياه التي تدفقت بفعل النشاط البركاني منذ (بداية عصر الكمبري أول عصور الزمن الجيولوجي الأول) وهو مايوازي ٥٨٠ مليون سنة من عمر الأرض طبقاً لجدول التأريخ الزمني الذي وضعه ريتشارد برانيت أو مايسمى The Gealogical time - Scale[2] فإنه يقدر بحوالي ٦٠ مليون متراً مكعباً (باعتباره

---

(1)The Mitchell Beazley Atlas of Oceans , Oceans , Opcit, PP. 10 - 11 .

٢- محمد خميس الزوكة ، جغرافية المياه ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٩٥ ، ص ص ٢٠-٢٢ .

أيضاً انظر :

Richard (H .) Bryant , Physical Geography , Opcit , P. 309 .

١ر٠ كيلو متر مكعب كل عام مضروبة في عدد ٥٨٠ مليون سنة ومع احتمالية خطأ ـ يصعب تقديرها بدقه في هذا التقدير لاختلاف النشاط البركاني في بعض العصور بصورة تفوق نشاطة الحالي ـ الأمر الذي أكده لنا ثورنبري W.D Thornburyفي أحد مفاهيمه الجيومورفلوجيه الأساسية The Fundamental Geomorphological Conceptsوالتي ذكر فيها أن العلميات الطبيعية والقوانين التي تعمل الآن على تشكيل سطح الأرض ، هي نفسها العوامل التي قامت بنفس العمل خلال معظم أجزاء التاريخ الجيولوجي للأرض ـ ومنها بالطبع البراكين ونشاطها البركاني Vulcanism، رغم أنها لايجب أن تكون بنفس القوة التي هي عليها الآن ، وضرب مثال لذلك عندما ذكر أن عدد البراكين الخامده الآن حوالي ٤٠٠٠ بركان خمدت معظمها قبل العصر التاريخي الحالي، ولقد دلل على ماسبق بقوله

"The Same Physical Processes and lows that operate today operated throughout Geologic time, although not necessarily always with the same intensity as now"[1]

ومن هنا لايمكن إغفال أثر عامل البركنه في مجال نشأة الغلاف المائي للبحار والمحيطات ولربما يتأكد لنا ذلك من خلال مساهمه « الدراسات الفيزيائية الحديثة) برأيها في هذا المجال ، عندما رأت أنه من الصعب تقدير حجم المياه التي اضيفت إلى الغلاف المائي من خلال الدورة الهيدرولوجية المتجدده ، لأنها في الواقع تتميز بزيادة قلتها أو تناقصها من جهه ، كما أنها تتجه نحو الرأي الذي يشير إلى قدم مياه سطح الأرض عبر التاريخ الجيولوجي!![2].

لهذا فالمياه في نظر هذا الاتجاه ذات مصدرين يؤكدهما رأي اندريوس (عام

(1) W. D. Thornbury, "Principles of Geomorpology" , Teaching Staff of the Geogrgraphy Department, Geographical Essays " , Cairo University, Dar AL Nahda EL Arabia , Cairo , 1964 , PP. 37 - 38 .

(2) The Mitchell Beazley Atlas of Oceans , opcit , PP . 10 - 11 .

١٩٧٧م) عندما يرى أن تكوين المحيطات أساساً يرتبط بنشأة الأرض التي كانت كتله صخرية ملتهبة بردت ببطيء تدريجي ، عن طريق المياه الفطرية أو الكونية الغزيرة والكثيفة في آن واحد[1]

ثم عن طريق عامل البركنه ودليل ذلك البراكين التي تنشط أحياناً في بعض مناطق كوكب الأرض ، وتقذف باللافا الحمراء إلى أعلى الغلاف الغازي، ويصاحبها بخار الماء الذي يسقط في هيئة مياه عليه، إلى جانب المواد الصخرية الصلبة متفاوته الاحجام كما ذكرنا على طول مدى الأزمنه والعصور الجيولوجية التي مرت بها الأرض عبر تاريخها الجيولوجي الطويل وإن كان هذا لاينفي أنه بعد تكوين المسطحات المائية بمختلف أشكالها وأحجامها بدأ دور العامل الثاني أو الظاهري وهو (الدورة الهيدرولوجية المعادة ، باعتبار أن هناك دوره تكاثف وأمطار غزيره صاحبت نشأة كوكب الأرض نفسه) لهذ فالدورة المعادة وليده الأمطار الأولى أو الأسبق ، وهي التي ترتبط أساساً بتكوين مكامن المياه الجوفية العميقة والسطحيه داخل ثنايا قشره الأرض الكرسيته حتي وقتنا الحالي

(1) Keith Andrews , Locit .

الفصل الخامس

الغمر البحري آثاره وأهميته

الفصل الخامس

الغمر البحري آثاره وأهميته

يعرف الغمر البحري Submergence ، بأنه تقدم البحر على حساب اليابس في مناطق السواحل Coasts ،التي نعد مناطق اتصال البحر اليابس، وهي تتواجد عند مناطق اتصال البحر باليابس ، وهي تتواجد عند مناطق الجروف الساحلية لليابس بصفة عامة (انظر شكل رقم٥٤)

وبالتقدم منها صوب البحر نصل إلى الشاطئ shore الذي يتلوه منطقة البلاج على البحر مباشرة[1] وهكذا فالغمر البحري يشمل إذن تقدم مياه البحر بعد أن تكون قد نعدت المناطق الثلاثة المجاورة لها في الأجزاء السابقة وتعرف العمليات المتكررة للغمر البحري على اليابس المجاور للبحر باسم (الحركات الايوستاتية Eustatics التي تعد بمثابة ذبذبات Oscillations قد تصيب مستوى سطح البحر عبر الأزمنة والعصور الجيولوجية للأرض ، ويتضح ذلك من تواجد أشكال الإرسابات البحرية على خطوط السواحل Coast Lines ثم على مناطق الرفارف القارية Continental Shelfs أو تعد نتاج لحركات رأسية توازنية Epirogenetic - Movements ،هي التي كونت أو أصابت كتل القارات المعروفة

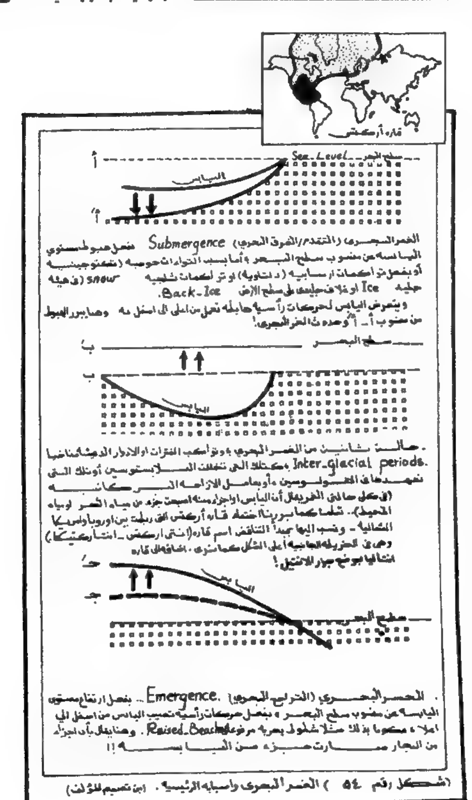
---

(١) كذلك يعرف الجزء المتقدم من الساحل نحو البحر باسم الشاطئ Shore ، ويمتد بداية من أعلى منسوب تصله مياه البحر في شكل حركة مد إلى حيث يوجد ما يسمى بخط الساحل Coast Line وهو بدوره خط وصول أعلى الأمواج العاصفة أو خط التقاء ماء البحر أو المحيط باليابس كما يعتبرالبلاج آخر جزء متقدم من مياه الشاطئ حين يتميز بتجميع الرواسب فوق الشاطئ . انظر في هذا المجال بتوسع كل من :

(2) G. W . Gregory , Physical And Structural Geography , Opcit , P.47.

وأيضاً انظر :

- جودة حسنين جودة ، معالم سطح الأرض ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، (د .ت) ، ص ص ٣٦٧ـ ٣٩٤ .



(شكل رقم ٥٤) الغمر البحري وأسبابه الرئيسية. (من تصميم المؤلف)

لنا الآن، خاصة عندما ترتفع سواحلها عما يجاورها من كتل مياه البحاروالمحيطات ويصفة عامة فإن هذا النوع من الحركات يعد أصلح من حيث التأريخ (والكرنولوجي Dating or Chronology) لبعض الأحداث المناخية الهامة التي ربما أثرت في سطح الأرض بشكل عميق ، لأن آثارها عالمية وواسعة الانتشار من جهة فهي تصب معظم إن لم يكن كل سواحل الكتل اليابسة المجاوره لمياه البحار والمحيطات، وبحيث تتطرق إلى عالبية الأقاليم المناخية التي تنقسم إليها أجزاء سطح الأرض الحالي من جهة أخرى، حتى أن «وليم نورنبرج» William (A.) Nierenberg(عام ١٩٧٧م) يرى أن آثار عمليات الغمر البحري الأيوستاتي العالميه . إنما تتضح لنا في خطوط السواحل ، وبمناطق الرفارف القاريه The Continental Shelfs، التي تمتد عبر معظم أجزاء العالم ويرجع ذلك إلى ضخامه حجم المياه التي قد تحبس في العروض العليا (في هيئة كتل وأغطية جليديه) من خلال عمليات الانجذاب التراجعي لكتل مياه البحار والمحيطات (Gravitative Withdrawal of Sea or Ocean Water بداية من اشتقاقها من العروض المدارية واتجاهها صوب العروض العليا، حتى تتكون هناك في هيئة كتل جليد سميك على أرضها في الفترات المناخية الباردة للزمن الرابع، وقد يحدث العكس في نهاية الفترة المناخية الدافئة منه ، فتذوب كتل الجليد السميكة وترفع مياه ذوبانها منسوب سطح البحر العالمي بمقدار بلغ متوسطه طبقاً لدراسة ريجنالد دايلي Reginald Daily (A.) (عام ١٩١٦م) ما بين ٦٠ـ٧٠ متراً !![1] ويحدث بذلك غمر بحري عالمي واسع النطاق كما أشرنا

ما هي أسباب الغمر البحري إذن ؟

تتركز أسباب الغمر البحري عادة في اثنين :

الأول هــو : انخفاض منسوب كتل اليابس القاري خاصة في مناطق السواحل أمام البحار ، ويرجع ذلك إلى الالتواءات الحوضية أو الإرسابات

(1) Daily Reginald, (A.) , " Coral Reefs And Ice Ages " , Opcit, PP. 411 - 414 .
- William , (A.) Nierenberg , " The Milchell Beazley Atlas of Oceans , opcit , P . 21.

الفيضية والنهرية الشقلية، أو كتل الجليد المتراكم . وارتباط هذا كله بالحركات الرأسية الهابطة لليابس .

الثاني هو : ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات بدرجة تفوق منسوب اليابس المجاور لها . ويرتبط ذلك عادة بالفترات المناخية الدفيئة للزمن الرابع، ومثالها أدوار الدفء بالبلايستوسين .أو لارتباط ارتفاع منسوب المياه والمحيطات بعامل الإزاحة المائي ، الذي يتأثر بالأنشطة البركانية أو بالأنشطة التكتونية وبخاصة العامل الالتوائي أو الأوروجيني « وما يعرف بالتكتوجيني » .

أولاً : الغمر البحري بفعل الحركات الرأسية الهابطة :

تعرف عادة الحركات الرأسية الهابطة بالحركات التوازنية أو الإيزوستاتية Isostatic Oscillations Of Iceloaded Tracts وهي ترتبط أيضاً بحركات توازنية مضادة لها هي الحركات الرافعة ، لكن الأخيرة تؤدي إلى الحسر البحري Emergence، لهذا لن نتطرق في الحديث عنها مؤقتاً على الأقل .

وترتبط الحركات الرأسية الهابطة عادة بالضغط أو الثقل الهائل لكتل الجليد التي تتراكم على بعض وليس كل أجزاء اليابس القاري . عندئذ تستجيب لها مناطق اليابس في تلك المواضع Sites بالهبوط . ويضرب أمامنا أمثلة على تلك المناطق من قارات العالم التي شاهدت أحدث وقائع العصر الجليدي الأخير وبالذات في مناطق ثلاجاته ، فهي تتواجد في اسكنديناوه Scandinavia ، وفي شمال الجزر البريطانية Narth Britain بإقليم شمال غرب أوربا وأيضاً بجبال الألب الأوروبية، كما تتواجد في شمال كندا Northern Canada وهي المناطق التي تحاول الآن استعادة ارتفاعها السابق من خلال استمرار عمليات رفعها Still - rising . ولكن بمعدلات صغيرة ومتظمة a steadily reducing أو ما يعرف عامة باستعادة التوازن الجليدي glacial - isostasy[1]. فإذا ما استعادت

1- Arthur N., Strahler , " Physical Geography", Third Edition, New York , 1963 , P P . 507 - 509 .

توازنها تراجعت مياه البحر عنها ، بدليل زيادة مساحة يابسها وانكماش مساحة بحيراتها التي كانت أكبر من ذلك بالغمر البحري بالطبع فقد قدر بروفيسور «جان راين فاني» Jeam Rene Vanny (عام ١٩٧٨م) الاستاذ بجامعة السربون بباريس ، أن ظاهرة الارتفاع الإيروستاني L'Equilibre Isostique باسكنديناوه إنما تقدر بحوالي ١ سنتيمتر لكل ١ عام أو قرن واحد من الزمان Per - siecle [1] (انظر شكل رقم ٥٧ ج المرفق)

العصر الجليدي وأثره في الغمر البحري :

ولقد تميز العصر الجليدي البلاسيتوسيني The Pleistocene بانخفاض المعدل العام لدرجات الحراره حيث بلغ متوسطه السنوي ما بين ٥ ـ ٦ درجات مئوية (هذا مع الأخذ في الاعتبار لعامل انخفاض الحرارة بالارتفاع عن سطح البحر فوق المرتفعات أو ما يعرف بعامل انخفاض الحرارة الذاتيLapse Rate) ، مما ترتب عليه هبوط خط الثلج الدائم Snow Line أو مستوى التجمد بشكل عام بلغ أكثر من ١ متر عن مستواه الحالي

ولقد ترتب على ذلك توالد الجليد على المرتفعات الجبلية وانسيابه منها نحو المنخفضات المحيطة بها داخل القارات بنصف الكرة الشمالي وقارات النصف الجنوبي، وقد حدث ذلك في هيئة أربع مرات لذا عرف هذا العصر بأنه رباعي الدورات Tetraglazialismus أو متعدد الأدوار الجليدية Polyglazialismus وليس العصر وحيد الدور الجليدي Monoglazialismus خاصة في العروض الباردة والمعتدلة بصفة عامة. ولهذا تخللت تلك الفترات ثلاث فترات (بين جليدية) بحيث كان يذوب فيها الجليد ويختفي إلا من أطراف العالم القطبية الممثلة في جرينلنده والأرخبيل الكندي ثم القارة القطبية المتجمدة انتاركتيكا .

ففي الفترات الجليدية كانت تحدث حركة انجذاب تراجعي لمياه البحار والمحيطات Gravitative Withdrawal of Sea-Oceans waters من العروض

(1) Jeaun - Rene Vanney , " La Terre " , Paris, 1968 , p.25.

المدارية صوب العروض العليا بغية مساهمتها في تكوين الأغلفة الجليدية بالمناطق السابق ذكرها بنصفي الكرة وبمساحة قدرت بحوالي ٢٧ ـ ٣٠ ٪ من سطح الأرض (أي ١٣٫٧ مليون ميل مربع أو ٣٦ مليون كيلو متر مربع)[١]

لهذا ترتب على فترات الجنز، والمندل، والرس، ثم الفيرم. هبوط أو تراجع البحار والمحيطات بسبب انخفاض منسوبها العام بمقدار١١٥ـ ١٢ متراً لهذا لم يكن لظاهرة الجليد البلايستوسيني في دوراتها الجليدية الأربع ، علاقة واضحة بظاهره الغمر البحري التي نتحدث الآن عنها. (انظر شكل رقم ٥٥ المرفق عن توزيع جليد البلايستوسين)

ولكن ارتبطت ظاهرة الغمر البحري أساساً بالفترات الثلاث الفاصلة بين الأدوار الجليدية وهي جنز مندل ، مندل رس ، ثم رس فيرم وكان من آثارها زوبان الكتل أو الغلافات الجليدية وانصراف مياهها الذائبة نحو مياه البحار والمحيطات، وبالتالي الارتفاع العام لمنسوب المياه المرتبط بظاهر الغمر البحري خاصة في مناطق السواحل البحري[٢]

(انظر شكل رقم٥٦ الذي يوضح دوبان الجليد وانصراف مياهه إلى البحار والمحيطات)

ولقد أمكن الاستدلال على آثار التغيرات المائية الايوستاتية لمنسوب مياه البحار والمحيطات بشكل واضح في جزير ساموا Somoa (إحدى جزر المحيط الهادي) حيث توجد هضبة ارتفاعها حوالي (٥ أمتار أو ١٥ قدما) فوق سطح البحر ، يتضح فيها آثار النحت البحري بالأمواج المرتبطة بمناسيب عصر الجليد وأدواره الدافئة.

كما ارتبطت الأدلة بداخلية القارات وخاصة انهارها ، التي زاد نشاطها في الجريان، والنحت الرأسي بمجاريها الدنيا بغيةوصولها إلى مستوى قاعدتها الذي كان يهبط في فترات الجليد Base Levelمما ترتب عليه زيادة رواسبها المنقولة من القارات صوب المحيطات ، والبحار بالطبع.

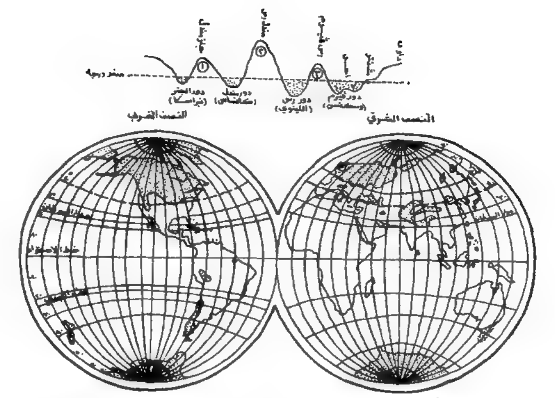
---

(١) طلعت أحمد محمد عبده : في الجغرافيا التاريخية ، ص ص ٢٥١ ، ٢١٧ .

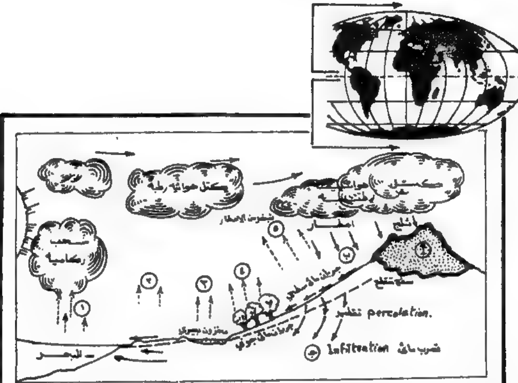
أيضا انظر :

(2) Coleman (A .P .) , " Ice Ages " , Recent And Ancient , London , 1926 , PP . 35 - 38

Daily Reginald , opcit , P. 41 .



(شكل رقم ٥٥) توزيع جليد البلايستوسين في نصفي العالم. ويلاحظ من الشكل انتشار الجليد من الشمال في نصف الكرة الشمالي ما شوه العرض ٤٠ درجة شمالاً بقارات العالم، كما يلاحظ انتشاره في نصف الكرة الجنوبي بانتاركتيكا ومرتفعات السلاسل الجبلية كما هو الحال في مرتفعات وسط آسيا وبالطبع ما دام هذا الانتشار الجليدي بأدواره الأربعة كان يتسبب في العصر الحجري، أما الأدوار الثلاثة الدافئة فقد كانت سببا في العصر الحجري بسبب إزالة هذا الجليد وتقلصه عن قارة بأكملها (كأوروبا أو أمريكا الشمالية أو غيرها) وانحسار مياهه الذائبة إلى البحار والمحيطات، والمنحنى العلوي لبيرسكت (عام ١٩٢٥) يوضح الأدوار الجليدية والبين جليدية، وهو يتطابق مع منحنى كل من (بلاد وابرمير الذي وضعاه عام ١٩٦٤) بعد التعديل



(شكل رقم ٥٦) الغمر البحري وارتباطه بالبلايستوسين، وخاصة فتراته الدفيئة (أو البين جليدية)، حيث نجد أنه في الفترات الباردة (أو الجليدية) يتم التبخر بفعل الإشعاع الشمسي بالعروض الدنيا من مصادره المتعددة كمياه البحار والمحيطات رقم ١، ومن اليابس ٢، ومن البحيرات ٣، ومن التبخنتح Transpiration ٤) ثم يترتب على هذا سطوح أتمام شروط التكاثف بأشكاله المختلفة (كالجليد بالعروض العليا وبالمرتفعات أ، والأمطار بالعروض الوسطى والدنيا ب، ثم تغذيه الأنهار ومختلف المجاري المائية Flow surface runoff علاوة على تغذيه مخزون البحيرات Lake Storage، وبعد ذلك وعندما يذوب الجليد تتجه مياهه بأشكالها المختلفة إلى سطح البحر ومستوى القاعدة العام لها)

ويبرز من الشكل العلوي حركة الانجذاب التراجعي للمياه من العروض الدنيا والمتبخر ثم تكاثفها في العروض العليا لتكون الجليد فوق أراضيها وفوق مختلف المرتفعات العالية، وعندئذ ينخفض مستوى سطح البحر في انخفاض ليمثل ما حدث في الفترات الجليدية.

وتؤكد دراسات جليد البلايستوسين أنه أثناء الأدوار الباردة حدث هبوط في منسوب مياه المحيطات نتج عنه انصراف مياه بحر الشمال وتحوله إلى أرض جافة مما ساهم في تراجع أنهار شمال أوربا والجزر البريطانية وكذلك أسر الراين فروع أنهار أخرى، وتحول نهر الألب والوزر إلى مجرى مائي موحد

كما ارتبط بالفترات الجليدية ذات المناسيب المائية المنخفضة خاصة المتأخرة منها منذ حوالي ر ٢ سنة مضت، ظهور المعابر الأرضية Land Bridges التي عاصرت ظهور الإنسان وأثرت في حياته أعمق الآثار، عندما استطاع عبورها وتعمير قارات العالم بسلالاته ، ومن أبرز الأمثلة علي ذلك عبور أرض سهل بيرنجا من شمال شرق آسيا إلى شمال غرب أمريكا الشمالية .

كذلك المعبر الأرضي ما بين الهند وجزيرة سيلان التي عمرها الإنسان من الهند (انظر شكل رقم٥٧ المرفق والسابق) إضافة إلى المعبر الممتد بين شمال أفريقيا وجنوب أوربا[١]

كما ترتبط الحركات الرأسية الهابطة لكتل اليابس القاري بالارسابات القارية ؛إذ أن عوامل التعرية الظاهرية وخاصة عامل الرياح ينتج عنه تخلص القارات من بعض تكويناتها وبالتالي تخفيف الحمل الثقيل عليها، فترتفع إلى أعلا في مناطق الأزالة وتهبط إلى أسفل في مناطق الارساب[*]

كما أن وصول كميات كبيرة من الإرسابات النهرية إلى مصبات الأنهار وأرسابها في هيئة دالات متعددة الأنواع ، ينتج عنه ضغط للرواسب على قيعان البحار والمحيطات فتهبط إلى أسفل . ومن أبرز الأمثلة على ذلك :

1- Richard Moody, Prehistoric World, The Hamlyn Publishing Group Limited, England, 1980, PP. 224-295 .

- كما يشير نفس المصدر إلى وجود معبر أرضي ما بين صقلية والأطراف الجنوبية لشبه الجزيرة الإيطالية استغلته الكائنات الحية الحيوانية في التنقل الحيوي Faunal -exchange بين جنوب أوروبا وتلك الجزيرة بسبب الذبذبات الإيوستياتية . (انظر المرجع السابق أيضاً) صفحة رقم٢٨٨.

(*) يضرب مثال علي ذلك بتأثير موجات الخماسين المتربة ذات الرمال العالقة بها ، عندما تجلب إلي جنوب أوروبا (في البحر الأسود وأكرانيا ، وشرق أوروبا ـ ثم على البحر المتوسط في لبنان وقبرص ـ ثم علي الجزر البريطانية) ثلاثة ملايين طن من رمال شمال أفريقيا كل عام في هيئة رياح (السيروكو والسولانو) . انظر: محمد صابر سليم وآخرون ، علوم البيئة ، جـ٢ ، جامعة عين شمس ، ٨٣/ ١٩٨٤م. ص١٠١ .

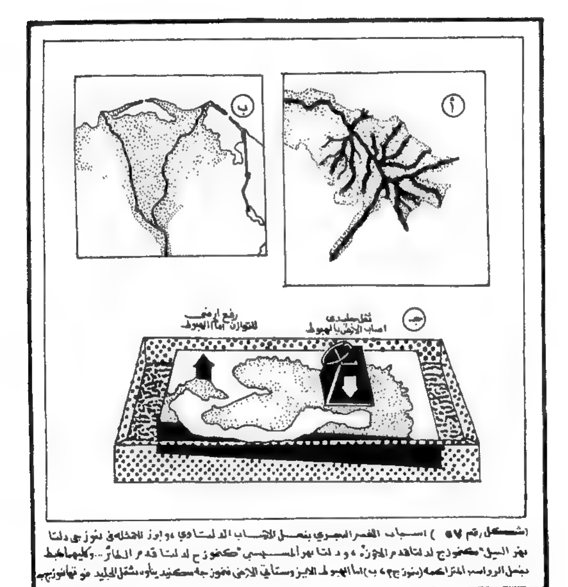
أ ـ دلتا المسيسبي : التي عرفت بدلتا قدم الطائر Birds Foot Delta فقد ألقى المسيسبي رواسبه المجلوبة بروافده المتعددة في مياه خليج المكسيك الضحلة، وترتب على ذلك زيادة ثقل الطبقات فتعرض القاع لحركات رأسية هابطة، ودليل ذلك مستمد من فحص خطوط الأعماق أمام دلتا المسيسبي في مياه خليج المكسيك حيث تتبين اتخاذها شكلاً متدرجاً مكوناً من ثلاث طبقات قديمة عدا رابعة حديثة في طور التكوين الآن (انظر شكل رقم٥٧ ـ آ)

ب ـ مثال ماحدث لوادي النيل الأدني ،عندما تلقت دلتاه ضغطاً كبيراً نتج عنه كمية هائلة من الرواسب الطمية البالغ حجمها ر٨٩ كيلو متر مكعباً، مما ساهم في هبوط قشرة الأرض هنا ، طبقا لرأي بارل J. Barrel ولقد أثبتت الأبحاث الحديثة تحديد منطقة الهبوط بأقليم الدلتا، عندما أشارت إلى أن عربها هو الذي ينخفض بدليل وجود مقابر تعزي إلى ماقبل الميلاد بالاسكندرية غارقة تحت مياه البحر، وبالتالي زيادة عمق فرع رشيد إذا ماقورن بفرع دمياط الذي يقع في منطقة ارتفاع أرضي لشرق الدلتا، مما ترتب عليه إطماء فروع الدلتا القديمة، في هذا الجانب وكذلك قلة عمق فرع دمياط إذا قورن بعمق فرع رشيد. (شكل رقم٥٧ ـ ب) كذلك أكد لنا جورج جريجوري Gregory (J.W.) أهمية هذا العامل (عامل الهبوط الأرضي) بشكل مصغر، عندما ربط بين هبوط شواطئ الكتل اليابسه وبين ماتتعرض له من حمل إضافي متزايد، بفعل تراكم كميات هائلة من المياه على الشواطئ المجاورة للبحار والمحيطات، حيث تجاوبت معه مناطقها بالهبوط أمام حركات المد العالىNeap Tide أو القفاز، وقدر هذا الهبوط بحوالي٣ بوصات!! ولوحظ ذلك على الساحل الغربي لجزيرة إيرلنده، ثم بعد تراجع المياه في وقت الجزر البحري، تعاود الأرض في تلك السواحل ارتفاعها مرة أخرى بسبب إزالة ماجثم فوقها من حمولة هيدرلوجيه بالغة الثقل[1]!! .فما بالنا والإرسابات النهرية بالغة السمك (لاحتوائها على المياه المختلطة بالرواسب)!!

أيضاً ترتبط الحركات الرأسية الهابطة لكتل اليابس القارية بالحمل الهيدرلوجي عليها ومثال ذلك :

عندما ظهرت عمليات غمر بحري مصغره بفعل هبوط اليابس وطغيان

1- J. W . Gregory , Physical and Structural Geagraphy , opcit , P. 40.



(شكل رقم ٥٧) اسباب الغمر البحري بفعل الارساب الدلتاوي، وابرز الامثلة في نموذجي دلتا نهر النيل "كنموذج لدلتا قدم الجوزة" ودلتا نهر المسيسبي "كنموذج لدلتا قدم الطائر"... وكليهما هبط بفعل الرواسب المتراكمة (نموذج ج، ب) اما الهبوط الايزوستاتي الارضي فنموذجه سكنديناوه بفعل ثقل الجليد من فوقها

البحر عليه أو بمعنى آخر بالحركات الأيوستاتية، في الجانب الغربي لجزر اليابان على مساحة مصغره قدرها ميل مربع واحد ، فوجد أنه بعد أن تسقط عليها الأمطار بمقدار (بوصه واحده أي ٥و٢ سنتيمتر) ، فإن وزنها عندئذ يقدر بحاولي ٠٠٠و٦٠ طناً مائياً . الأمر الذي جعل مالن Milne يربط بين تعرض الجانب الغربي لليابان ، وبين تعرضه لعاصفه ممطره إلى هبوط أرضه ، ولكن بعد انصراف مياهه ، أو إزالتها بالتبخر . يعاود هذا الجزء اليابسي ارتفاعه مرة أخرى (أو يستعيد توازنه الأرضي مرة ثانية !!)[1]

أليس بهذه الصورة المكبرة ثم المصغرة ، يتضح لنا أن للحركات الرأسية دورها الفعال في إحداث الغمر البحري ، فهي وإن كانت مصغرة إلا أنها ارتبطت بمناطق جزرية أو ساحلية كما رأينا وربما إذا زادت لطغي عليها البحر وعانت من ظاهرة الغمر أو الغرق البحري !!

ثانياً : الغمر البحري بفعل ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات عن اليابس

ويرتبط الغمر البحري هنا كما رأينا على مقياس واسع بالأدوار الجليدية الدافئة للعصر الجليدي البلاستوسيني كما سبق أن أوضحنا ، أو يرتبط بالعامل التكتوجيني Tectogenicوبالذات الألتواءات الأوروجينيه الحوضية أو المقعرة ، أو بفعل عامل البركنه عندما تشغل ماده اللافا حيزا لايستهان به من قاع البحر أو المحيط ويقوم بفعل الأزاحة برفع منسوب مياه البحار والمحيطات فتتأثر به سواحلها وتتعرض للغمر البحري ، وسوف نشرح كل عامل على حدى .

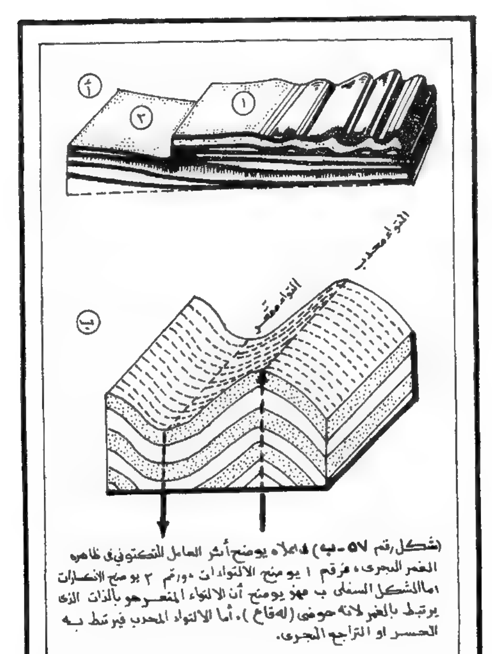
الحركات الأوروجينية للأرض في مناطق السواحل :

وهي الحركات التي تصيب قشرة الأرض في مناطق صخورها الرسوبية فتتعرض للالتواء، وقد تم ذلك على مر الأزمنه الجيولوجية وعصورها في مايعرف بالدورات الأوروجينية الكبرى.

---

(1) J. W., Georg-Gregory, Locit .

أيضاً انظر : طلعت احمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ص ص ٤٨ - ٤٩ .



(شكل رقم ٥٧ - ب) أعلاه يوضح أثر العامل التكتوني في ظاهرة الغمر البحري، فرقم ١ يوضح الالتواءات، ورقم ٢ يوضح الانكسارات. أما الشكل السفلي ب فهو يوضح أن الالتواء المقعر هو بالذات الذي يرتبط بالغمر لانه حوضي (له قاع). أما الالتواء المحدب فيرتبط به الحسر او التراجع البحري.

فالالتواء المقعر Syncline-Fold الذي يتمثل في التواء الطبقات على شكل حوضي ، بحيث تتداخل الطبقات العليا في السفلى ويميل كلا طرفيه صوب قاعه Keelفإذا كان هذا النوع من الألتواءات مساحلاً لبحر أو محيط ، فإن هذا يشجع مياههما على التوغل في ذلك المنخفض (انظر شكل رقم ٥٧ ـ ب المرفق) الأرضي أو اليابسي بالطبع.

أما إذا كان الألتواء الحدب Anticline Fold فإنه يحدث العكس ، ويعزي ذلك إلى التواء الطبقات إلى أعلى ، في صورة قبابية قوسية ، وفيه تتداخل الطبقات السفلى في العليا ، كما أن جوانبه التي تعد طرفيه Limbs تميلان بعيداً عن قمته crest[1].

ولربما كان لهذا العامل أثره الفعال في اقتران الحركات الأروجينيه بصفه عامه التي مرت بها الأرض (كالحركات الكاليدونيه والهرسينية أو الفارسكيه ، ثم الألبيه) عامه بظاهره الغمر البحري العالمي التي أنشأت معها ظاهرة البحار الجيولوجيه القديمة أو الجيوسنكلين في المناطق الحوضيه الهابطة من كتل القارات القديمة وبالذات بحار الكريتاسي والايوسين.

النشاط البركاني في أعماق البحار والمحيطات وعامل الإزاحة

ينتج عن عامل البركنة Volcanism عادة خروج كميات هائلة من اللافا (أو الصخر الذائب) إلى كل من سطح الأرض اليابسي وقيعان مياه البحار والمحيطات، بحيث تخرج اللافا مكونه جزر كاملة (غير ظاهرة أو ظاهرة فوق سطح البحر أحيانا) ، وهكذا الجزر تشغل حيزاً من الفراغ على حساب مياه البحار والمحيطات ، لذا تبحث المياه لنفسها عن مجال تذهب إليه بفعل عامل «الأزاحة المائي» لذا تطغى مياه البحار والمحيطات على السواحل المجاورة لها ،

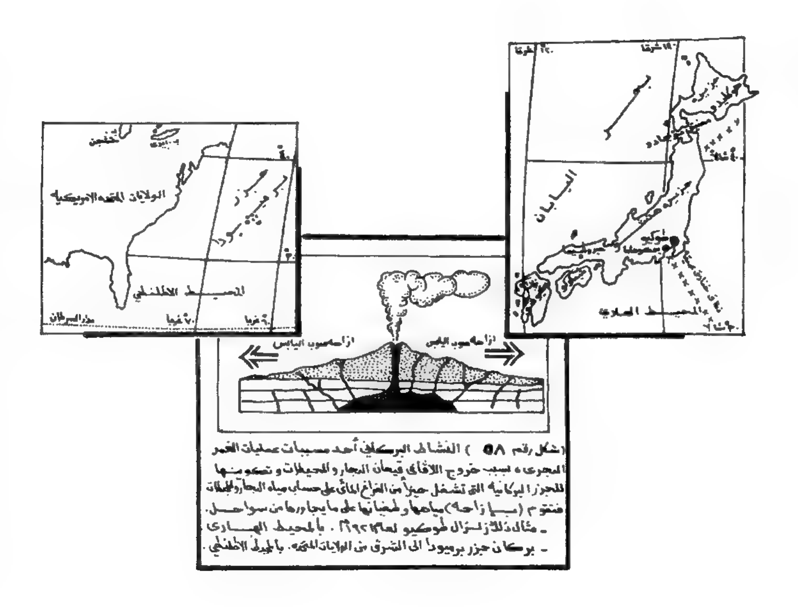
(١) انظر : إبراهيم أحمد رزقانه ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية ، ص ص ٣٥ - ٤٥ .
أيضاً ، انظر : طه عبد العليم رضوان ، في الجغرافيا العامة مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤ ، ص ١٧٥ .

ومن الأمثلة على ذلك

زلزال طوكيو عام (١٩٢١م) حيث صاحبه ارتفاع قاع البحر الياباني ، الذي قدر بحوالي ١٣٥ قامة وبالتالي تقدم البحر على اليابس في كثير من المناطق التي تأثرت بعامل البركنة. وهناك مثال مباشر يتمثل أساساً في بركان جزيرة برميودا Bermuda تلك التي يصل حجمها تحت الماء بحوالي ٢٥ ميل مربع ويرجع تكوينها إلى العصر الثالث الكريتاسي من الزمن الجيولوجي الثاني ، تلك الفترة التي عرفت بالطغيان البحري الواسع النطاق (انظر شكل رقم ٥٨ المرفق)

الآثار الجغرافية لظاهره الغمر البحري (الأيوستاتي) :

تمثلت الآثار الجغرافية للغمر البحري الأيوستاتي في عديد من المخلفات التي ارتبطت أساساً بمياه البحار والمحيطات ، فنجد مثلاً الآثار الحيوية (النباتية والحيوانية معاً) في هيئة حفرية داخل طبقات الصخور الرسوبية ذات الأصل البحري ، سواء على مناسيب أعلى بكثير من مستوى سطح البحر العام للبحار والمحيطات ، أو على أبعاد تتعمق بعيداً عن سواحلها إلى داخل اليابس القارى الحالي ، كما تمتد الآثار أيضاً إلى ظاهرة الشطوط البحرية المرفوعة (بما تحتوية من آثار ترتبط بالتعرية البحرية أي بالنحت والارساب)، كذلك تمتد الآثار إلى الجانب البشري فتؤثر بعمق فيه عندما نراها ممثله في إختفاء المعابر الأرضية أو البرية من جهه ، وإلى إختفاء بعض المخلفات الأثرية للحضارات البشرية القديمة تحت مياهها (سواء كانت آثار بشرية أو اركيولوجيه ثابته أو منقوله) ناهيك عن معاناه إنسان الوقت الحالي من الغمر البحري لبعض أقسام انهاره . فعن الآثار النباتية والحيوانية للبحار والمحيطات ، فإننا لاننكر أبداً ، الدور الذي لعبه الوسط السائل أو الغلاف المائي في هذا المجال ، وسوف نبرزه في مجال ظهور النباتات،والحيوانات بالبحار والمحيطات ثم انتقالها إلى اليابس وأثر هذا كله على مخلفاتها بالبحار والمحيطات ثم اليابس ، كالآتي :



(شكل رقم ٥٨) النشاط البركاني أحد مسببات عمليات الغمر البحري ، بسبب خروج اللافا في قيعان البحار والمحيطات وتكوينها للجزر البركانية التي تشغل حيزاً من الفراغ المائي على حساب مياه البحار والمحيطات فتقوم (بإزاحة) مياهها وطغيانها على ما يجاورها من سواحل.
- مثال ذلك زلزال طوكيو لعام ١٩٢٣م . بالمحيط الهادي
- بركان جزر برمودا الى الشرق من الولايات المتحدة. بالمحيط الأطلنطي.

(أ) ظهور النباتات (الحياه في الماء) بشكل متواضع :

من أسرار البحـار والمحيطات تكوين البروتوبلازم . ففي المحيطات الدفـيئة (حيث الضـوء قليل لكثرة السحـب ، والملوحة متـوسطة) بدأت الصورة الأولى من الحيـاة البسيطـة أو المتواضعـة،والتي تمثلت في تكوين عدة مـواد (النتروجين الفوسـفات والبوتاسـيوم ، والصوديوم ، وثاني أكسـيد الكربون) وكانت عـبارة عن كائنات ميكروسكوبية حـيه تشبه البكتريا حاليا ، مـثلت تلك الأحياء مرحلة انتـقال بين الكائن الحي وغـير الحي ، فـهي لم تكن نبـاتات بالمعنى الصحـيح أو حيوانات بالمعنى المعـروف ، كما لم تحتوي مـادة الكلوروفيل (انظر شكل رقم ٥٩ المرفق) وعرفت بطلائع الحياه (Proto-Zoaries) أو البرتـوزوا ، طبـقـاً لـرأي (أوبارين Oprine العالم السوفيتي عام ١٩٢٦م)

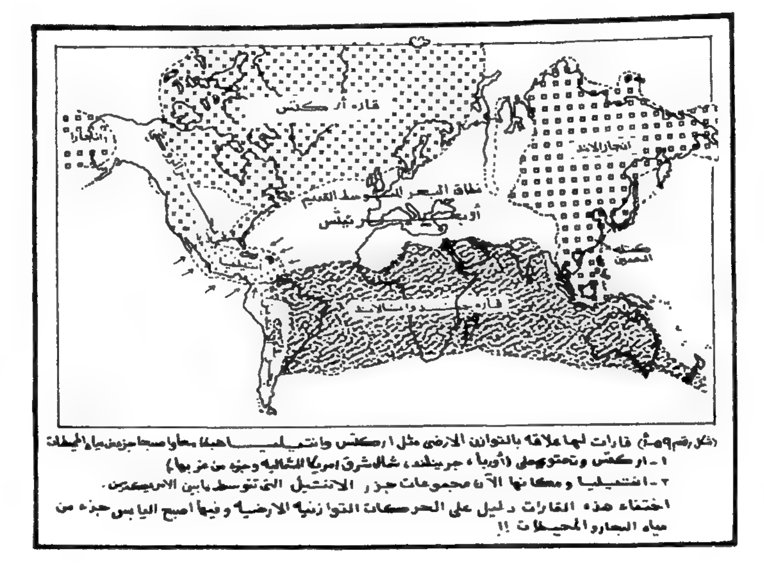
(ب) مرحلة جديدة للحياة المائية أو البحرية (ظهور المملكة الحيوانية):

بعـد انقشـاع السحـب المحيطة بالأرض تمكنت أشـعة الشمس من الوصـول إلى سطح الماء أو الغـلاف المائي كـما نـفذت إلى الأعـمـاق القريبـة ، وتأثرت بهـا النبـاتات والأحيـاء الطافـية على سـطح الماء فتكونت مـادة الكلوروفـيل ، وبذلك أصبحت تلـك الأشياء الحية قـادرة على أن تأخذ ثاني أكسيـد الكربون من الهواء والماء لتـبني به أجسـامهـا[1]، وبذلك ظهـرت أول صور لمملكتي الحـياه النبـاتية والحيوانيـة، أو مايسمى بالكائنات الحية المنـتجة للطعام Producers. وبعـد ذلك بدأت الحـياة الحـيـوانيـة في الظهـور ، مرتبطـة بكائنات لايدخل الكلورفـيل في مكوناتها ولكنهـا اعتمدت على النبـاتات في غذائها مبـاشرة وغير مـباشرة وهي

---

* يطلق على هذه العمليـة (اسم التخليق الضوئي) وسوف نشرحـها عن الحديث عن المستعمرات المرجانية الحية بإذن الله . انظر

1- Kamal (m .) & (E.A.) E . Isa , Outline of zoology , the Renajssance Bookshop , Cairo , 1974 , P P . 4 - 7 .



(شكل رقم ٩-٥) قارات لها علاقة بالتوازن الارضي مثل اركتس وانتيليا اصبحتا معا واصبحا جزء من مياه المحيطات
١ - اركتس وتحتوي على (أوربا ، جرينلند ، شال شرق امريكا الشمالية وجزء من غربها)
٢ - انتيليا ومكانها الآن مجموعات جزر الانتيل التي تتوسط بين الامريكتين.
اختفاء هذه القارات دليل على الحركات التوازنية الارضية وفيها اصبح اليابس جزء من مياه البحار والمحيطات !!

الكائنات المستهلكة Consumers. تلي ذلك كثرة صور الحياة وتعددها؛ فمن الحيوانات ذات الخلية الواحدة إلى الحيوانات ذات الأعضاء المختلفة للهضم والتنفس والتكاثر، وبدأ الأسفنج ينمو على قاع المحيطات الصحري ، وبدأ المرجان في بناء مساكنه (في المياه الصافية الدفيئة) وبدأت النباتات تتحول من طحالب خضراء مائية Alga، إلى أعشاب بحرية مائية أنبوبية (كالبوص)، ثم إلى نباتات بغير جذور وأوراق هي السرخسيات أو البتروديميت(*)

(جـ) آثار الحياة البحرية على اليابس

في هذا الوقت كانت القارات خالية من الحياه ، حيث لم تكن هناك تربة، بل سطح صخري عاري

وقد استمرت صور الحياة في البحار والمحيطات في التطور ولكنها لم تترك كثير من الصور الحيوية الأولى كمخلفات عن طريقها نستطيع معرفة ماهية هذه الصور ويلاحظ أن هذه الأحياء كانت (هلامية) خالية من الأجزاء الصلبة كالعظام التي يمكن أن تتحجر وتبقى مع الزمن في شكل «الحفريات» وقد اختفت صور الحياه الأولى نتيجة للتغييرات التي أصابت صخور اليابس (تغيرات حرارة وضغط تكتوني) أدت إلى القضاء على تلك الأحياء القديمة[1]

وترجع أقدم الحفريات إلى حوالي ٥٠٠٠ مليون سنة مضت ، وتدلنا على أنه منذ العصر الكمبري Cambrianوهو (العصر الذي سجلت بقاياه في الصخور) أن الحياه بدأت بحرية وظلت تتطور سريعاً فظهرت المجموعات الحيوانية اللافقارية ، ولم تكن هناك حيوانات على اليابس ، أي أنه لمدة بلغت

(*) البتروديفيت Pteridophyte - سراخس وجدت بقاياها بالفحم الحجري وبعدها تحول النبات على اليابس إلى نباتات مزهرة وملونة ... إلخ .

(1) Keith Andrews : op . cit . , PP . 16 - 17 .

ثلاثة أرباع الأزمنة والعصور الجيولوجية كانت القارات خالية من الحياه ، بينما الماء كانت تتقدم وتتطور فيه الحياه الحيوية بنوعيها .

وهكذا لم ترى القارات أول صور الحياه سوى في العصر السيلوري Silurian أي منذ ٣٥٠ مليون سنة مضت ، وكنت تتمثل في الزواحف اللافقارية (ويحتمل أنها تشبه الأفاعي الحالية) وكانت حيوانات برمائية. ثم انتقلت النباتات أيضاً من الماء لليابس مما ساعد على خلق التربة وتثبيتها على الأرض ، وكانت قريبة الصلة ببعض الحشائش الحالية التي تستطيع أن تنمو في المياه الضحلة (انظر الشكل المرفق رقم ٥٩ للحياة الحيوانية) وتعلق «برتاموريس باكر» على السيلوري بأنه فتره ظهور الأسماك بالبحيرات والأنهار وتصمها بأنها أولى الحيوانات ذات الفقار التي عمرت كوكب الأرض بالحياة ، وكانت تشبه سمك القرش مع تغطيه جسمها بصفائح عظميه تعد درعا واقيالها لذا عرف السيلوري بعصر الأسماك !! كذلك يشير (ريتشارد مودي) إلى أن نفس الفترة تقريباً (خاصة الديفوني) شاهدت أجداد النباتات السرخسية ، ولكنها تحولت إلى غابات مخروطية في الكربوني لتغزو اليابس قرب مابين ٣٤٥ـ٢٨٠ مليون سنة مضت من الآن[1].

وعند انخفاض مستوى اليابس وارتفاع منسوب البحار ، طغت مياه البحار على الأجزاء المنخفضة من القارات ، وكانت تلك الأجزاء الضحلة التي غطتها مياه البحار، مسرحاً لحياه نباتية غنية ، غير أنه مع تغير جديد في مستوى سطح البحر أصبحت هذه الأجزاء الضحلة يابساً مرة أخرى ، وقد تمكنت بعض نباتاتها وحيواناتها من أن تؤقلم نفسها مع الظروف الجديدة وتصبح برمائيات ، أما الآخر فلم يستطع الحياه فوق اليابس وانقرض من فوق سطحه .

(1) Richard Moody, Opcit, P. 30 ..

أهمية الغمر في نقل حياة البحار إلى اليابس :

ومع استمرار تغير العلاقة بين اليابس والماء حدث تطور هام في الحياة الحيوية (الحيوانية والنباتية)

فالبنسبة للحياة الحيوانية تحولت زعانف بعض الحيوانات المائية كالأسماك إلى أرجل زعنفية Lobed - Ferns وتحولت خياشيمها إلى رئات ، وبذلك أصبحت حيوانات برية وقد وجدت آثارها مع بقايا العصر الديفوني Devonian

ولعل من أبرز أمثلتها أجداد السمك البحري وأجناسة التي عثر عليها شرق قارة أفريقيا (عام ١٩٣٨م) والشكل المرفق (رقم ٥٩ يوضح تلك النماذج) ثم تطورت الحياه في البر والبحر وظهرت الطيور والثدييات (وغيرها من صور الحياة الحيوانية) ومازلنا حالياً نلاحظ كثير من الحيوانات لها علاقة واضحة وشبه بأسلافها في البحر من حيث الصفات والتكوين، وقد عادت بعض الحيوانات البرية إلى البحر مرة أخرى بعد أن قضت حوالي ٥ مليون سنة على اليابس ، وقد تم ذلك في العصر الترياسي منذ ١٧ مليون سنة مضت ، وكانت حيوانات ضخمة الأجسام انقرض بعضها منذ زمن بعيد

ومن صور التغيير أيضاً أن بعض الحيوانات البرية تحولت إلى متسلقة للأشجار، ثم عادت للأرض مرة أخرى ، وتغيرت تغيراً جديداً حتى وصلت إلى أرقى صور الحياه الحيوانية[1] .

وأخيراً ظهر الانسان ، الذي لم يبتعد عن البحر بل وظلت صلته به قوية، فهو يفضل السكني في المناطق الساحلية ، كما يحول الكشف عن مجاهل البحار والمحيطات ، والاعتماد عليها في غذائه ، وربما وهو يفعل ذلك

(١) انظر : يوسف عبد المجيد فايد : المرجع السابق ص ص ٣١ - ٣٢

يحن إلى الصلة الوثيقة والقديمة بينه وبين الماء .

وهكذا شاهدت مياه البحار والمحيطات كل صور الحياه بداية من الأميبيا إلى اللافقاريات إلى الأسماك والبرمائيات والزواحف المائية ، بينما يشهد اليابس الآن بعض البرمائيات والزواحف البرية والطيوز والثدييات فقط !!.

وهكذا كانت الحياه بجميع صورها مستمدة من مياه البحار والمحيطات وهي بذلك تنطبق مع الآية الكريمة ﴿ بسم الله الرحمن الرحيم : وجعلنا من الماء كل شيء حي . . .صدق الله العظيم﴾[1] .

آثار الحياه الحيوية للبحار والمحيطات (على اليابس وتحت الماء)

يعلق كل من ريتشارد برانيتRichard (H.) Bnyant ، وجورج جريجوري J. W. Gregoryعلى بقايا مخلفات الغلاف المائي الحيوية السابقة ، بأنها تجسدت لدينا في مايسمى بالغلاف الحيوي (أو غلاف الحياه) The Biosphere فبقايا هذا الغلاف تتواجد تحت المياه البحار والمحيطات وتمتد منها إلى اليابس المجاور لها .

وبالنسبة لبقايا غلاف الحياه على اليابس فهي تتمثل في بقايا الغابات البكر، والبراري بما تحتوية من حشرات وزواحف swarms وحيوانات ذات تنوع لانهائي . كما تمتد تحت مياه البحار والمحيطات كمخلفات لبقايا نباتاتها المجهرية

---

(١) يذكر جيمس افري جويس : أن الحضارة لم تنشأ في بقعة واحدة فقط من العالم القديم ، بل في أودية أربعة أنهار هي نهر النيل، ودجلة والفرات والأرض الممتدة بينهما ، ثم نهرا السند والكانج اللذان يكادا أن يتصلا شمال الهند. وفي كل هذه المناطق وجد للإنسان الطريق المائي الذي اخترق هذه الاراضي ، وحقق له أغراضا متعددة باعتباره وسيلة أساسية لنقل جنس « بني الإنسان من ناحية، وكمورد ماء صالح للشرب من ناحية أخرى ، وكمصدر للطعام وري الأراضي فيما بعد » (في عصر الإنتاج الغذائي) .

انظر : جميس افري جويس ، الإنسان تاريخ وحضارة ، ترجمة عبد الحميد عبد الغني، القاهرة ، ١٩٦٦، ص ص ١١ ، ١٢ ، ١٣ .

وأعشابهـا البحرية ، وكذلك حـيواناتها الدقيـقة والرخويات molluscs الـتـي انتشرت حـول الأعشاب البحرية ، إضافـة إلى بقايا الشعاب المرجانيـة والأسماك وغيرها من الكائنات الحية كالثدييات وغيرها

ومن مجـموع بقـايا غلاف الحيـاه (النباتيـة والحيواتيـة والحاليـة) يتشكل النسـيج المـتكامل له Tapestry الذي يأخذ الشكل المسـتمر تقريبـاً بحيث لاينقطع امتداده حـتى بعاملي البرودة أو الحرارة الشـديدة ، حتى أننا نجد أن كائـناته الحيه إنما تتـغلل إلى أكـوام اللافا وفـوهات البـراكين !! من خـلال عملـيات الضـغط الاحيائي على أطرافها !!

ولقد نـتج عن الامتداد المسـتمـر لغلاف الحـياه أن توافـرت بقاياه الحـيوية البائـدة علـى اليابـس ممثلـة في تكوينـات صخـوره الجيرية والطبـاشيريـة التي تحتوي بدورها على الـعديد من الحفريات أو المستـحاثات البحرية أو المائيـة ، كما قد تـنمد مكوناته أو مـخلفاتهـا الحيـوية البائده إلى الطبـقات الأعـمـق لصـخور اليابســه بعد أن تتـحول إلى الحالة المتكربنه (فـتكون الفحم الحـجري) أو إلى الحالة السـائلة فتكون زيت الصخـر أو البترول ، أو إلى الحـالة الغازية التي تكون أعلى درجة للتـحلل تصاب بها مكونات البـترول ألا وهو (الغاز الطبـيعي) ، كذلك تـوافرت بقايـا الغلاف الحيـوي وواصلت امتـدادها الغلافـي المستمـر إلى مـادون سطح البـحـر العـام في البـحـار والمحيطـات ، ممثلة في « طين الأوز » Globigerian Oaze الذي هو عباره عن بقايا عظام الأحياء المائية البائـدة ، التي ترتبـط بأعـمـاق بحرية أو مـحـيطية بعـيـده عن منسوب سـطح البحـر ، وهو منسوب مابين ١٠٠٠ ـ ٢٥٠٠ قـامة ! وتشكل ٣٦٪ من إجمالي كميـة إرساباتها على القاع!![1] .

1- J. W. Gregory , Physical And Structural Geography , opcit, P. 21 - 25

البقايا البائدة الحياه البحرية على اليابس :

كانت فكرة التوازن الأرضي سابقاً Isostasy غير مقبوله وكان ينظر إليها على أنها من «بنات أفكار الخيال العلمي»!! Conjure- up خاصة في مجال الإشارة إلى تحول قاع المحيط إلى أرض يابسة كما هو الحال في الشطوط البحرية. أو تحول الأخيرة إلى جزء من مياه المحيط بالغمر البحري أو الغرق البحري !! ويضرب مثال على ذلك باختفاء قارة آركتس Arctis الشمالية التي ربطت أوروبا بأمريكا الشمالية إضافة إلى قارة أنتيليا بين الأمريكتين طبقاً لدراسة جريجوري عنهما . (انظر شكل رقم ٥٩ ـ أ) .

كما أثيرت قضية علميه أخرى في هذا الاتجاه ، وكانت تتعلق بمدى تفسير تواجد الرواسب الهامشيه ، والتكوينات البحرية المميزه على أرضها اليابسة ، وهي الأقاليم التي كانت طوال عمرها أراض يابسه ولم تختفي ولم يحل محلها مياه محيطية جديدة إذ انتشرت عليها بقايا الكائنات البحرية رغم أنها بعدت كثيراً عن السواحل البحرية أو المحيطية . فهل شاهدت خلوعاً أرضية جانبيه أو هامشيةDisplacements of Continental Masses على حواف الكتل اليابسة أم أن الانتشار الأرضي الواسع للبقايا الحيوية البحرية ، تقول عكس ذلك وهي أنها نتاج للغمر البحري[1] الذي يرتبط أساساً بعامل التوازن الأرض ، فالهبوط يقابله استعاده ارتفاع وهكذا اتضح لنا مبرر لوجود البقايا البحرية الحيوية للغمر البحري في مناطق تتميز بسمتين هامتين .

أولاً : بالبعد المكاني عن شاطيء البحر

ثانيا: بالارتفاع الكبير عن مستوى القاعدة البحري .

فمن ناحية البعد المكاني عن شاطيء البحر ، فإن آثار البحري ارتبطت

2- Arthnr & Doris Holms, Principles of Physical Gealogy, opcit, PP . 625 - 626 .

* سميت انتاركتيكا Antiarctica (القطبية الجنوبية) باسم القارة المضادة لاركتس التي قد تكون اختفت بالطبع بفعل الغمر البحري . وربما يكون لهذه القارة بقايا في موضعها القديم السابق حيث تمتد إلى الرفاف القارية التي تشجع الصيد ووجود مكامن البترول ، وفي البقايا الظاهرة منها مثل هضبة تلجراف شمال الأطلنطي الحالي .

بجبال شاهقة الارتفاع هي جبال الهملايا ، وغيرها من الجبال الألتوائية بالقارات، كما توغلت كثيراً إلى داخلية القارات وابتعدت عن خط الساحل ، وأبرز الأمثلة على ذلك يستمد من قارة أوروبا حيث العثور على المخلفات الطباشيرية للكائنات البحرية الحيوية في جنوب انجلترا (وبالذات هضبة الدوفر) كذلك أشارت دراسات لستر كينج L.C.King إلى تواجد سطوح الأرساب البحري ومخلفاتها داخل الصحراء الكبرى الأفريقية التي تبعد كثيراً من سواحل البحر المتوسط شمالاً وتبعد أيضاً عن سواحل الأطلنطي التي تجاورها من الغرب، كذلك عثر على المخلفات البحرية بالنطاق الصحراوي الحالي للجزيرة العربية بدليل غلبه الصخور الجيرية على مكوناتها الرسوبية التي تتواجد بوسط وشرقي شبه الجزيره الحالي مكونه هضاب (النجود) التي تقع إلى الشرق من جبال السراه

كل هذا مبرره يرجع إلى الطغيان البحري أو الغمر البحري الذي ساهم في تراكم هذه التكوينات والتي تعد بدورها مخلفات بحر جيولوجي قديم هو بحر تيثس الذي امتد مابين جنوب أوروبا وشمال أفريقيا منذ حوالي ٥٠ مليون سنة مضت (أي منذ عصر الأيوسين) الذي يمثل بداية زمن الحياه الحديثة (الثالث) ، والذي يرتبط بأكبر غمر بحري امتد مابين الكريتاسي والأيوسين وواصل إمتدادة إلى جبال هملايا كما نعلم .

الآثار المرتبطة بتغير مساحة البحار والميحطات (الشطوط البحرية المرفوعة)

إضافة إلى ماسبق فقد نتج عن طغيان مياه البحار على اليابس تغير كبير في شكل المسطحات المائية ، ولكن بعضها الآخر لم يكن إلا بحار ضحلة تقارب الرصيف القاري الحالي .

سبق أن ذكرنا أن البحار والمحيطات من الأغلفة المائية ذات المساحة الواسعة فوق سطح الأرض حيث تشغلان مامقداره ٧١٪ منه ، كما أن كتلة اليابس أو الغلاف الصخري تشغل النسبة الباقية .

والسؤال الذي نتناول به موضوع تغير « أو تطور» الغلاف المائي ، وهو

هل (أي الغلاف :لمائي) ثابت في نسبته علي مر الأزمنة والعصور الجيولوجية أم أنه غير ذلك بمعنى أنه هل يطغي الماء على اليابس فتحدث ظاهرة «غرق مائي» أو بمعنى آخر فيضان « بحري» أم أن النسبة بينهما محفوظة ثابتة ؟

ربما أجبنا سابقاً على هذا التساؤل من خلال نظرية الأرض الثابتة والمقصود بها أن هناك توازن تام بين مايختفي من يابس تحت مياه البحار والمحيطات ، وماقد يظهر منه ، لكن مايظهر يحتاج لفاصل زمني طويل حتى يستطيع أن يتلاءم مع الهبوط بالارتفاع الأرضي البطيء

لكن في مجال الغمر البحري تمكنت الدراسات الخاصة بالشواطئ البحرية المرفوعة من الإجابة على التساؤل السابق ، لقد ذكرت بل أكدت أن هناك مناطق خاصة (شواطيء البحار) هي التي تراجع عنها الغلاف المائي للبحار والمحيطات بسبب تعرضها نفسها إلى الارتفاع بدرجة تفوق مناسيبها (أو مناسيب البحار والمحيطات ذاتها) وهذه الظاهرة ، هي ماعرفت بالشطوط البحرية المرفوعة The Raised Beachesفأين تتواجد الشطوط التي تدل على تراجع بحري بلغ منسوب هبوطه حوالي مابين ١٠ ـ ٢ متر ؟؟

وبناءً على أعلى تقدير ، طبقاً لمناسيب خمسة شطوط بحرية ، فقط من الشطوط السبعة المذكورة على النحو الذي دارت حوله دراساتها . وهو ما أكده لنا كل من جحجنوه M.Gignox (عام ١٩١٣م) ، إضافة إلى بيدل Buedel(J..) عام ١٩٦٠م في دراساتهم لظاهرة الشواطيء البحرية المرفوعة بسواحل جنوب أيطاليا وصقلية بالبحر المتوسط ، كذلك بسواحل الأطلنطي، والبحر المتوسط فإنهم وجدوها على النحو التالي : (من الأقدم إلى الأحدث) .

١ـ الشاطيء الكلابري (Calabrian) (أي السابق للصقلي) ومنسوبه مابين ١٠٠ ـ ٢٠٠ متر .

٢ ـ الشاطيء الصقلي Sicilian ومنسوبه مابين ١٠٠ ـ ٨٠ متر .

٣ ـ الشاطيء الميلازي Miliazian (نسبة لشبه جزيرة ميلازو على الساحل الشمالي لصقلية) ومنسوبه مابين ٥٠ ـ ٦٠ متر .

٤ ـ الشاطئ التيراني Tyrranian(حول البحر التيراني) ومنسوبه مابين ٣٥ ـ ٤٠ متر .

٥ـ الشاطئ الموناستيري Monasterian(هو التيراني الأسفل لكنه ينسب لبلده موناستير بتونس) مابين ٧ـ ٨ أمتار[١]

٦ ـ الشاطيء الفلاندري Flandrieene تالي الجليد الفيرم .

٧ ـ ثم شاطيء بيس أو تبس Typesالحالي والآن .

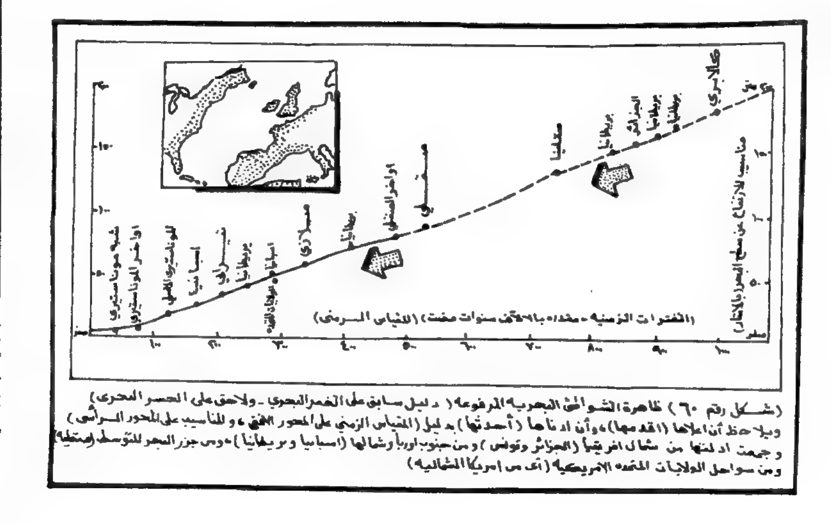
ويلاحظ أن أعلاها منسوباً أقدمها ، وأن أدناها أحدثها (انظر شكل رقم٦٠)

وهكذا تعد الشطوط البحرية المرفوعة (أحد الأدلة الجغرافية الطبيعية على التراجع الأيوستاتي من جهه وعلى الغمر الأيوستاتي السابق لها من جهه آخرى) فما هي الآثار البشرية المرتبطة بالغمر البحري أو الايوستاتي ؟ أنها تدور حول ثلاثة آثار؛ أولها اختفاء المعابر الأرضية للبلايستوسين بين القارات وبالتالي تمدد الغلاف البحري عليها بالغمر البحري ، وثانيها اختفاء الحضارات البشرية بالغمر البحري ، وثالثها معاناه الإنسان الحديث من الغمر البحري ، وسوف نتناول كل واحد بالدراسة كالآتي

ا ـ إختفاء المعابر الأرضية للبلايستوسين بين قارات العالم :

المعابر الأرضية هي ممرات أرضية طالما ربطت بين أجزاء قارات عالمنا الحالي (العالم القديم من جهه) والعالم الجديد من جهه أخرى وكانت تبرز في أوقات الحسر البحري ، ثم تختفي بالغمر البحري ، وسوف ندرس وظيفتها في حالة تمهيد مهمة الجنس البشري لتعمير قارات العالم الجديد والقديم بالأجناس في حالة ظهورها ، ثم توقفها عن ذلك في حالة اختفاءها .

(١) جودة حسنين جودة ، العصر الجليدي وعصور المطر في صحاري عالمنا الإسلامي ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٠ ، ص ١٧٥ .



(شكل رقم ٦٠) ظاهرة الشواطئ البحرية المرفوعة (دليل سابق على الغمر البحري ـ ولاحق على الحسر البحري)
ويلاحظ أن أعلاها (أقدمها)، وأن أدناها (أحدثها) بدليل (المقياس الزمني على المحور الأفقي، والمناسيب على المحور الرأسي)
وجمعت أدلتها من شمال افريقيا (الجزائر وتونس) ومن جنوب اوربا وشمالها (اسبانيا وبريطانيا)، ومن جزر البحر المتوسط (صقلية)
ومن سواحل الولايات المتحدة الامريكية (أي من امريكا الشمالية)

الحركات الأيوستاتية وتعمير العالم بسكانه :

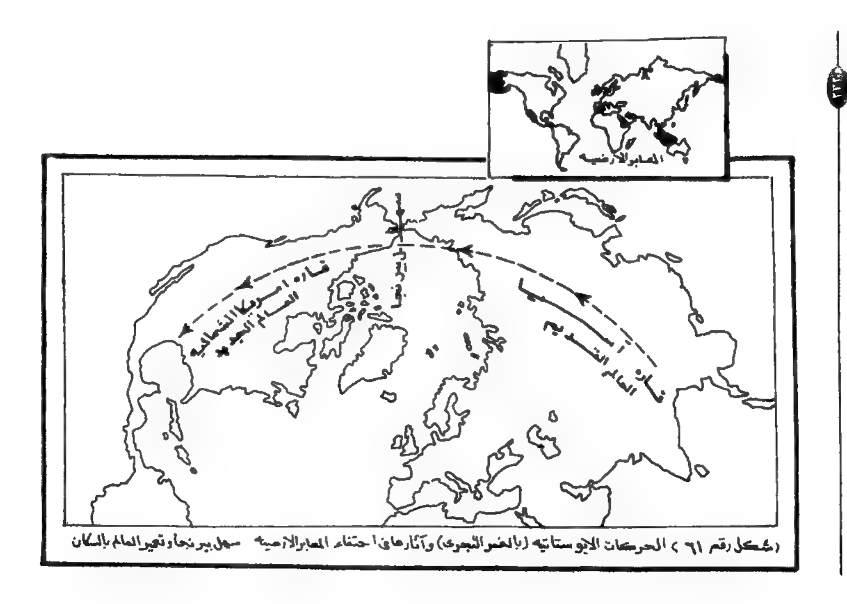
ساهمت الحركات الأيوستاتيه ، في عملية انتشار الأنسان الحديث Modern - Man بشكل سريع على سطح الكرة الأرضية ولربما قد وصل بواسطتها إلى شمال أمريكا منذ . ٢ سنة مضت ، وكانت وسيلته في هذا الصدد هو تلك المعابر البريةLand bridges التي امتدت مابين سيبيريا والسكا وعبر سهل بيرنجا The Plain Beringiaحيث يحل محله الآن مضيق بحر بيرنج The Bering Straitهذا بالأضافة إلى ممر أرضي آخر كان يمتد بين الغطاءات الجليدية الشمالية لكل من كندا والسكا ويضيف Moore (R.I) (عام ١٩٨ م) بأن المعابر البرية الناتجة عن الحركات الأيوستاتية كان لها الفضل في تعمير العالم على نطاق واسع بالإنسان الحديث ، رغم أن ذلك قد واكب قمة أحداث العصر الجليدي وفي نفس الفترة التي كانت فيها الأقاليم المعتدلة TheTemperate regionsالحالية غير مأهولة بالسكان تقريباً Inhospitable ومنذ هذا الفترة ذات الأحوال الجليدية القاسية ، والإنسان الصائدThe hunter قد احتل المناطق التي خلت من الجليد Ice free partsوالتي تمتد على سطح الأرض وبالذات منذ النصف الثاني من العصر الجليدي (أي مايقرب من ١٢.٠٠ سنة مضت)(١)

كذلك امتدت المعابر الأرضية للبلايستوسين (أو عصر الجليد الكبير) في الزمن الرابع إلى عده مناطق مثل جزر اندونسيا وقارة استراليا لتصل بين آسيا والقارة السابقة ، كما أمتدت بين شمال غرب أفريقيا وجنوب أوروبا لتصل بين القارتين. وتجعلهما يواصلان دورهما في الهجرات البشرية الحرة فيما بين العالم القديم ، وكما رأينا بين العالم القديم والجديد . وكان هذا الدور أوضح مايكون

---

(1) Daily , Reginald (A .) Opcit, P .411 .

انظر ايضاً : - The Hamlyn Historical Atlas , London , 1980 , P. 13 .



(شكل رقم ٦١) الحركات الايوستاتيه (بالغمر البحري) وآثارها في اختفاء المعابر الارضيه معبر بيرنجا وتعمير العالم بالسكان

عندما ينخفض المنسوب البحري العام فيهبط سطحه وتبرز المعابر لتصل بين أوصال القارات العالمية

ولكن بحلول فترات أو دورات المناخ الدفيء (بين الجليدية) Inter Glacials or Inter Glacial Periods تختفي تلك المعابر بين قارات العالم وتفرض العزلة على سكانها ،وليس أدلة على ذلك من اختفاء معابر البلايستوسين الحالية بواسطة العمر البحري الذي يخفي معالمها عن أعيننا في الوقت الحالي . وكأنه يترك المجال لتقدم الإنسان التكنولوجي والحضاري في أكمال دور المعابر الأرضيه المختفيةتحت مياه مسوب سطح البحر العام من جراء تعرضنا الحالي لفترة دفيئة (في الهلوسين) قد تكون أحد الأدوار الدفيئة التي تخللت آخر عصر جليدي مر بكوكبنا الأرضي (إلا وهو عصر البلايستوسين) فمن يدري إذا كنا نعيش داخل إطاره أم أنه انتهى إلى غير رجعة تماماً!![1]

فمن يدري ؟؟؟ إذا كنا نعيش داخل إطاره أم أنه انتهى إلى غير رجعه تماماً !!

٢ ـ الحركات الأيوستاتية (واختفاء الحضارات البشرية بالغمر البحري) :

يبدو لنا هذا الأثر في منطقة شرق البحر المتوسط، وهي منطقة نشطة من الناحية التكتونية A tectonically active area والخاصة بتغيرات مستوى سطح البحر عبر الآف السنين الماضية ، ولقد أمكن التحقق منها عبر عدة ارتفاعات أصابت المواقع الأركيولوجية Elevations archaeological sites ومن أمثلة ذلك

أ ـ الميناء الروماني في Kenchreai (كنكريا) .

ب ـ ميناء العصر البرونزي في (بولاند Pauloand) بتركيا .

---

(١) انظر هذه الآراء بالتفصيل في المرجع التالي :
طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ص ٢٢٩ ، ٢٣٠ .

ج ـ ثم ميناء نورمان Methoni (ميثوني) .

وهي تعد الآن بمثابة موانئ غارقة أو مغمورة Submerged ولكن عملية الغمر المائي رغم ذلك لاتمتد إلى منطقة Antikythera حيث يقع ميناء (بوتاموس) Potamosالروماني الذي شاهد حركة أرضية رافعة ولقد شاهد الجانب الغربي لجزيرة كريت حركة رفع لمدة ٢٠٠ سنة ، كما وضحها لنا الميناء الروماني الهلنستي The Hellenic Roman Harbor مثل فالوسارنا Phalosarna الذي يبلغ منسوبه حوالي ٢٠ قدم فوق سطح البحر الحالي ، لكن أرض الجزيرة تميل الآن Tilting حتى أن الأجزاء الوسطى والشرقية منها تكاد أن تغرق .

وعلى أية حال فالجانب الشرقي من كريت تبدو فيه بوضوح عملية الرفع مما يشير إلى تعقد النظام الخاص به ولقد تميز قاع قناة Antikythera بوجود العديد من الصدوع وبأنه لايزال يواصل هبوطه حتى الآن Subsiding (١) وبالتالي تقدم البحر عليه ليغمره .

٣ـ معاناه الإنسان الحديث والحالي من ظاهره الغمر البحري الحديث :

لوحظت ظاهرة الغمر البحري الحديثة منذ عام ١٩٣م في سواحل أمريكا الشمالية ، فكانت المنطقة الممتدة من ساحل مساتشوسيتش حتى شمال ساحل ولاية فلوريدا جنوباً تمثل إحدى المناطق الواضحة للغمر البحري بطول ١٠ ميل .

كذلك لوحظت نفس الظاهرة على طول خليج المكسيك بحيث كان ارتفاع الماء هنا حوالي ثلث قدم في الفترة الممتدة مابين ١٩٣٠م ١٩٤٨م أي أن ظاهرة البحري الحديثة لوحظت على السواحل الشرقية والجنوبية لأمريكا الشمالية .

1- William (A.) Nierenberg, " The Mitchel Beazley Atlas of The Oceans" , Op . cit., P. 21 .

أيضاً انظر :

طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٤٧ .

كما لوحظت الظاهرة أيضاً على سواحل أمريكا الشمالية المطلة على المحيط الهادي في جانبها الغربي ، ولكنها أقل في ارتفاعها من الشرقي ، ولم يربط بين الغمر البحري هنا عامة وبين حركات مياه البحار والمحيطات المعروفة (كالمد والجزر والأمواج أو حتى بفعل دفع الرياح للطبقات السطحية من المحيطات المجاورة لأمريكا الشمالية) لهذا أكد علماء (البحار والمحيطات) أن هناك تغيراً في مستوى العلاقة بين الماء واليابس واستدلوا على ذلك بالأمثلة الآتية

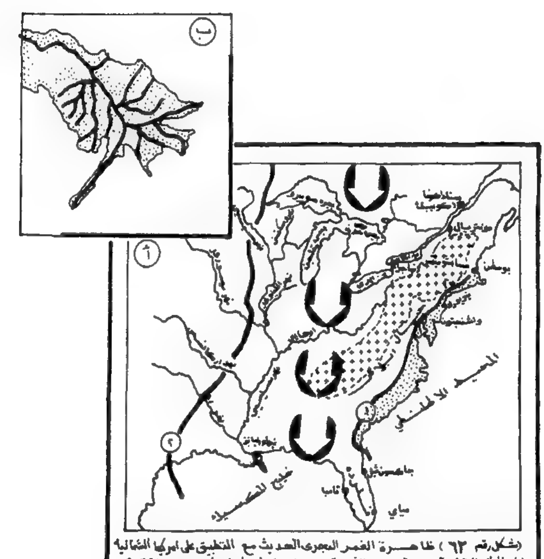
أ- إمتلاء البحار الضحلة في مضيق بحر بيرنج ، وبحر الصين ، وخليج هدسن ، وخليج سانت لورنس ، وبحر البلطيق

ب - إمتلاء أفمام الأنهار التي تصب في المحيطات ، كأنهار شرق الولايات المتحدة التي تصب في الأطلسي ، لدرجة أنه وضعت تقديرات تتناول افتراضات امتداد المياه على شرق الولايات المتحدة كالآتي

١- إذا ارتفع الماء « ماء الأطلسي » بمقدار ١٠٠ قدم فإنه سيغرق جزءاً كبيراً من الساحل الشرقي للولايات المتحدة بمدنه ومنشآته حتى تصل المياه إلى أقدام جبال إبلاش في شرقها ، كما تغطي المياه السهل الساحلي المحيط بخليج المكسيك والمصب الأدني لنهر المسيسبي

٢- إذا تضاعف مقدار ارتفاع مياه الأطلسي ٦ مرات عن السابقة (أي ٦٠٠ قدم) فإن النتيجة غرق غالبية الجزء الشرقي للولايات المتحدة وظهور جبال إبلاش كالجزر الغارق في الماء ، وبالتالي اتصال مياه خليج المكسيك إلى الشمال مع منطقة البحيرات العظمي حيث تتدفق مياه الأطلنطي عبرها صوب الجنوب (انظر الخريط المرفقة شكل رقم ٦٢) .

ج - طغيان (غمر) مياه البحر على أجزاء متفرقة من ساحل «جرينلند» الغربي مما أجبر جماعات الاسكيمو هناك على ترك مستعمراتها السكنية وهجرها إلى الساحل الشرقي لنفس الجزيرة ، تاركين بالأول ، « أطلال سكناهم القديم



(شكل رقم ٦٣) ظاهرة الغمر البحري الحديث مع التطبيق على امريكا الشمالية في الحالة الاولى رقم ١ - توضيح للغمر البحري الساحلي ما بين عامي ١٩١٠- ١٩٤٨م . وفي الحالة الثانية رقم ٢- افتراض لما سيحدث بالغمر البحري عندما يرتفع ماء المحيط لمنسوب ٦٠٠ قدم (عندئذ سيتصل ماء خليج هدسن بخليج مكسيك عبر البحيرات العظمى ويغرق نصف امريكا الشمالية تقريبا ، وتبدو جبال ابلاش كحزر بارزة من تحت الماء !!)
اما المنطقة (ب) فهي تبرز الغمر البحري الحالي لولايات الميسيسبي (د لتا قدم الطاشر)

ومخلفاتها وهي الآن غارق تحت مياه البحار والمحيطات دلالة على معاناة الإنسان الحالي بشكل مباشر من ظاهر الغمر البحري ![1]

الخلفيات التاريخية لظاهر الغمر البحري بالعالم :

ترجع العلاق المتغيرة بين الغلافين المائي Hydrosphere للبحار والمحيطات، وبين الغلاف الصخري Lithosphereللقارات اليابسه إلى مدى زمني طويل يناهز طول الأزمنه والعصور الجيولوجية للأرض ، إذ أمكن الاستدلال عليه قديماً وحديثاً كما رأينا سابقاً من مخلفات البحار والمحيطات المتنوعة على اليابسه ، الأمر الذي جعلنا ندرك أن لظاهر الغمر البحري خلفيه تاريخية قديمة، تماماً كما رأيناها في آثارها الحديثة وضربنا أمثلة سابقة عليها (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق)

لهذا سنتناول الغمر البحري قديماً ، مع ملاحظة أن الدراسات الجيولوجية ربطت بينه وبين مايسمى بسطوح الأرساب Depositional - Landsurfaces القديم ، بينما ربطت بين تراجع الغمر البحري أو ماإصطلح على تعريفه بالحسر البحري Emergence وبين سطوح النحت Erosional - Landsurfaces ، التي تعد سطوحاً تأثرت بعمليات التعرية خاصة عوامل النحت منها أو عوامل الأزالة، وهكذا تطابق تعبير سطوح الإرساب مع مرادفة (تعبير الغمر البحري) كما ترادف تعبير سطوح النحت مع تراجع الغمر البحري وكان للغمر البحري جذوره القديمة التي دلتنا عليها سطوح إرسابه على القارات .

ومن أبرز الدراسات التي تناولت سطوح الإرساب من ناحية ترتبها الزمني بالطبيق على شمال قارة أفريقيا الصحراوي ، دراسة لستركينج L.C.king وهي دراس تشبه أو تتطابق إلى حد كبير مع أحداث الغمر البحري التاريخية في معظم أجزاء العالم الحالي أو قارات العالم الحالي ، ونخرج منها بأن للمر

١- إبراهيم أحمد رزقانه وآخرون ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٤ - ١٨ .
أيضا انظر :
يوسف عبد المجيد فايد ، دراسات في الأوقيانوغرافيا ، الأنجلو المصرية، القاهرة ، ١٩٧١ .ص ص ٣٠ - ٤٥ .

البحري جذوره التاريخية في الزمن الجيولوجي الأول وكان غمره قليل لهذا غلب عليه «سطوح النحت» أكثر من سطوح الغمر .

كما خرجنا من دراسته أن سطوح الغمر غلبت على أفريقيا وعلى معظم أجزاء اليابس القاري في أواخر الزمن الجيولوجي الثاني وبداية الزمن الثالث : إذ أن غمر هذا الزمن كان عالمياً وشاهد فيه اليابس القاري طوفاناً عالمياً واسع الامتداد للغمر البحر القديم . وسوف نعرض إذن للغمر البحر القديم ، ثم الغمر البحري الذي تلاه تفصيلياً على النحو التالي :

ظاهرة الغرق أو الغمر البحري قديماً (الزمن الجيولوجي الأول) :

أن ظاهر الغرق تعني الغمر البحري Sumbergence ولقد أمكن تتبعها جيولوجيا منذ الزمن الجيولوجي الأول ، حيث شهدت عصوره الأردوفيسي ، والسيلوري ثم الديفوني ، ظاهرة تكرار الغمر البحري على الكتلة اليابسة وقاراتها، ولكن تفاصيل ذلك تختلف في كل مرة عما سبقها ، لدرجة أننا نستطيع القول بأن بعض « أجزاء كتل اليابس الحالي كانت غارقة في يوم ماتحت سطح البحر» !!.

ولقد استدل على ذلك بوجود « آثار لتكوينات ذات أصل بحري في مناطق تتميز من «حيث الموضع» بالآتي :

١ ـ بعدها عن سواحل البحار والمحيطات أي تعمقها في داخل اليابس .

٢ ـ ارتفاعها عن مستوى سطح البحار والمحيطات أي بالكتل الجبلية لليابس القاري .

ظاهرة الغمر البحري في الزمن الجيولوجي الثاني وبداية الثالث :

شاهد الزمن الجيولوجي الثاني أكبر غمر يجري في نهايته ، وبالذات في العصر الكريتاسي أو الطباشيري .Cretaceous وبداية الأيوسين بحيث طغت فيه المياه على معظم أجزاء اليابس العالمي ، وخلف وراءه تكوينات من الحجر الجيري

والرملي في عدة مناطق متباعدة من اليابس رغم بعدها عنه الآن بالآف الأميال (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق والذي يوضح لنا الغمر البحري قديماً وحديثاً) .

لذا أمكن تتبع غمر الكريتاسي العالمي على النحو التالي .

١ ـ **في قار أوروبا** : غمرت المياه البحرية معظم أجزاء الجزر البريطانية إلى درجة أنه لم يظهر منها سوى أجزاء محدودة وناتئة فوق سطح البحر .

كما غمرت المياه جنوب القاره بحيث لم يتخلف عنه إلا بضع جزر أو جبال متناثرة هنا وهناك ، كما أمتد ذراع بحري من السويد إلى روسيا وسيبيريا

٢ـ **شمال أفريقيا** : ولقد غمرت المياه هذا الجزء الذي تميز بإنحداره صوب الشمال مما ساعد على طغيان البحر الكرتياسي على أر سه ، كذلك لم تنل منه صدوع جندوانا مما ساهم في تعرضه لـلنحت والتسوية في الفترة السابقةللكريتاسي (منذ الجوارسي) بحيث كان السطح هنا وحيد الدورة Unicyclic ممهد للغمر البحري الكريتاسي، الذي ترك عليه إرساباته المتراكمة والتي ساهمت في هبوطه بشكل ملحوظ بحيث تخلف عنه «مجموعة إرساب طبقي سميك» ، ولم تقف حركة الهبوط إلا قرب نهاية الكرتياسي بحيث قابلها « حركة رفع » تراجعت فيها مياه الكريتاسي صوب الشمال حتى خط عرض القاهرة ، لذا خلف الكريتاسي بمصر فقط نصف مساحتها الكلية(*) (بها الظاهر وبها المختفي) وتمثلت في صخور رملية سفلية (حجر رملي نوبي) وأخرى علوية كلسية طباشيرية مختلطة بالصلصال والطين وبها حفريات بحرية متنوعة[1].

(*) المساحة الكلية لمصر ١٩٦٠٠٠ر١ كم٢ .

١ - انظر :

محمد صفي الدين أبو العز ، مور فلوجية الأراضي المصرية ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٤ ، ص ص ٣٥ - ٤٥ .

(شكل رقم ٦٣) خريطة توضح ظاهرة الغمر (أو الطغيان) البحري القديم والحديث، حيث نلاحظ أن الغمر البحري القديم يرتبط أساساً بالبحار الجيولوجية القديمة الكريتاسي وتبرزها الخطوط المتقطعة حيث تعبر عن أكبر غمر بحري قديم فيه، ففي أوربا غمرت الجزر البريطانية وإسكندنافيا القارة وامتد ذراع مائي عرضي من السويد إلى سيبيريا بروسيا، وفي أفريقيا غمر شمالها وبالذات مصر، وفي العالم الجديد، غمرت أجزاء واسعة من أمريكا الشمالية.
أما الغمر البحري الحديث، فبدت آثاره (بالنقاط المبعثرة بالخريطة) في البحار والخلجان الضحلة، وأيضاً الأنهار وهي مثار اهتمام الولايات المتحدة الأمريكية، وأيضاً تعد في مصر مشكلة توليها الاهتمام (١)

٣ ـ في قارة آسيا : امتد بحر الكريتاسي بين بحر قزوين وجبال الهملايا في شمال شبه القارة الهندية (إضافة إلى شمال وشرق جزيرة العرب) كما تعرضت جزر اليابان للغمر البحري وأيضاً شرق سيبيريا

٤ـ الغمر البحري للعالم الجديد . عثر على آثارة في شرق استراليا والأجزاء الغربية من أمريكا الجنوبية

أما أمريكا اشمالية فقد تميزت بغمر بحري واسع النطاق في الكريتاسي بحيث طغى فيه البحر على « نصفها تقريباً » ونتج عنه اتصال مياه خليج المكسيك إلى الشمال بمنطقة البحيرات العظمي ، مما ساهم في جريان مياه المحيط الأطلنطي من الشمال إلى الجنوب عبرها في هيئة بحر داخلي بلغ إتساعه قرابة ١ ميل بحيث إمتد من المحيط المتجمد الشمالي إلى خليج المكسيك ومن الشرق السهول الوسطي الحالية (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق للغمر البحري في الكريتاسي)[١]

هكذا واصل العمر البحري امتداده إلى بداية الزمن الجيولوجي الثالث ، فشاهد الأيوسين عمراً بحرياً مشابهاً لنظيره أن لم يكن إمتداد له ـ في الكريتاس، ثم انقطع العمر البحري بعصر «الإاليجوسين» الذي عاصر سطح تحت أو حسر بحري ، ثم تلاه بعد ذلك العمر البحري في الميوسين وكأننا والحاله هذه عاصرنا الغمر البحري مرتان في الزمن الجيولوجي الثالث أو الكاينوزوي ، أولهما في أوله ، وثانيهما في منتصفه حتى وصلنا إلى الغمر البحري في الزمن الرابع أو الكواتر نرى أو البلايستوسين الذي طالما تحدثنا عن مظاهره ودلائله أساساً في أدواره الدافئة بالذات عندما ربطنا بينها وبين اختفاء المعابر الأرضية بين القارات ، وبين ظاهرة الشطوط البحرية المرفوعة الآن ، التي كانت تدل على غمر بحري قديم على الأقل أقدم من وقتنا أو عصرنا

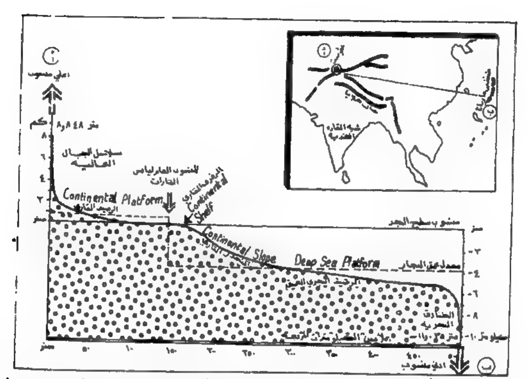
---

(١) انظر ، محمد متولي ، وجه الأرض ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٨٤م ، ص ص ١٤٠ - ١٤٤ .
أيضاً انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ٢٥٣ إلى ص ٢٥٦ .

الجيولوجي الحالي وهو (الهولوسين) ثم تبينا أن إنسان الهولوسين يعاني من خطورة الغمر البحري على دالات أنهاره الزراعية ، وعلى غرق حضاراته القديمة بل وعلى غرق بعض قاراته ذات المدينة الحديثة (كأمريكا الشمالية) الأمر الذي انعكس على دراسات وتنبؤات تدور حول كيفية تعامل الإنسان الحالي مع الغمر البحري الذي يعاصره والذي يتنبأ به !! .

الفصل السادس

التوازن المائي للبحار والمحيطات مع القارات



التوازن الرأسي بين كتل القارات وأعماق مياه البحار والمحيطات، ويوضحه هنا المنحنى الهبسوجرافي (شكل رقم ٦٤-أ) المنحنى الهبسوجرافي Hypsographic _ Curve، والذي يبرز العلاقة بين أعلى القمم الجبلية فوق كتل القارات، وبين أكبر أعماق قشرة الأرض المحيطية (في الخنادق المحيطية العميقة)، ويلاحظ أن كليهما لا يبتعد كثيراً عن الآخر، حيث تقترب الخنادق الهابطة في المحيطات من حواف الكتل القارية

ولعل الشكل التوضيحي يبرز أعلى نقطة جبلية على اليابس ممثلة في قمة افرست بجبال الهملايا (٨,٨ كيلومتر فوق سطح البحر) وأدنى نقطة خندقية عميقة (منخفض ماريانا قرب جزر جوام بالمحيط الهادي (حوالي ٩ كيلومتر تحت سطح البحر)

يبرز الشكل أيضاً المنطقة الانتقالية بين يابس القارات، وبين مياه البحار والمحيطات (فهي تتمثل في رصيف قاري، ثم منحدر قاري، وأخيراً الرصيف البحري العميق!!)، وكأن هذه المنطقة تؤكد أن القارات مرتفعات أرضية بين المحيطات (لاحظ خط المقارنة للتوازن أ ب)

الفصل السادس

التوازن المائي للبحار والمحيطات مع القارات

تشيـر الدراسة الدقـيقة لخريطة العالم الحـالية ، إلى أن كـتل القارات في حالة توازن تام مع كـتلة المياه التي تحيطها في هيـئة محيطات أو تتـخللها في شكل مسطحات مـائية أصغر (كالبحار أو الخـلجان إلخ) ويمكننا البرهنة على أن هذا التوازن يسيـر عادة في اتجاهين أساسيين ، الأول هـو التوازن الرأسي، والثاني هو التوازن الأفقي

فـعلى المستـوى الأول (وهو التـوازن الرأسي): أبرزت لنا نظـرية التـوازن الأرضيIsostasy أن قشرة الأرض طبقاً لتعريف شامبرز W.R Chambers (عام ١٩١٩م) هي السـطح الخـــارجي لـكوكـب الأرض The surface, or outside of the earth والذي يتكون فيـزيائياً من مادتين إحداهمـا صلبةSold (تكون كـتل القارات) والأخـرى سائلة Liquide تكون كتل المياه المحـيطة بالقارات والفاصلة فيمـا بينها متوازنة ، وأننا إذا قسمنا سطـح الأرض بكلي مكوناته إلى أربعة أجزاء متساوية الحـجم ، فإن ثلاثة منها هي التي تشغلها كتلـة الماء ، بينما نجد أن الجزء الأوحد والمتبقي هو الذي يشغله يابس كتل القارات[1] .

(1) W. R . Chambers, " Chambers Concise Geography Worald " , opcit P . 38 .

مساحة المحيطات بملايين الكيلو مترات المربعة حوالي ٣٦٩ مليون كم٢ كالآتي :(١)

اسم المحيط	مساحته بملايين الكيلومترات المربعة	أما كتلة اليابس القاري مجتمعة فتبلغ مساحتها
المحيط الهادي	١٦٦مليون كم ٢	
المحيط الأطلنطي	٨٢و٤ مليون كم٢	١٤٦و٥مليون كم٢ شاملة القارات
المحيط الجنوبي	٣٥و٥ مليون كم٢	السبعة وإذا أضيفت الجزر (١٤٩
المحيط الهندي	٧٣.٦ مليون كم٢	مليون كم٢)
المحيط الشمالي	١٢و١ مليون كم٢	

ورغم إشارة شامبرز هذا إلى عدم التوازن في نسبة ماتشغله القارات (وهو الربع) إلى نسبة ماتشغله المحيطات (وهو ثلاثة أرباع) ، إلا أننا نلاحظ أن قارات العالم تتوازن مع المحيطات توازناً محكماً من خلال نظرية التوازن الأرضي .

وتؤكد نظرية التوازن الأرضي Isostasy، أن كتل القارات السيلية الجرانيتية (أو الحمضية) ذات كثافة تقدر بحوالي ٢و٧ ، وذات سمك يتراوح متوسطة العام ما بين ٥٠ـ ٧٠ كيلو متراً ، تتعمق في مادة السيما (القاعدية) ذات الكثافة الأكبر وهي ٣و٦ من خلال جذور كبيرة العمق ، وتقدر بحوالي ٨ أمثال الجزء الظاهر منها والممثل لكتل القارات الحالية ، وأن هذه الأجزاء المختفية أسفل القارات (ليست سوى جذور) أو (أعمدة حفظ توازن) تعمل على حفظ القارات والجبال من التطاير في الفضاء بسبب حركة كوكب العامة من الغرب

(2) The Mitchell Beazley Atlas, of Oceans , Opcit , PP. 116, 182, 150 &157 .

انظر أيضاً :

Collins Double Book Encyclopedia & Dictionary , Revised Edition with 293 Colour Photographs, Collins , London , 1968, PP.128- 154 .

إلى الشرق، أو بمعنى آخر دوران الأرض حول محورها القطبي Polar-axis.

ونتيجة لذلك ظهر لنا تعبير مستوى التوازن Level of compensation وهو الذي يتحدد عمقه أسفل القارات وداخل الكرست الأرضي بما يتراوح ما بين ٧٠ ـ ١٠٠ كيلو متراً ، كما عرف أيضاً بأنه مستوى تقبل الضغوط اليابسة (أو القارية وماعليها من مرتفعات متباينة) بشكل متساوي ، رغم تفاوت كثافاته بين ماهو مرتفع وبارز عن القارات وبين ماهو منخفض منها ـ ومن ثم هو المستوى الذي يتحد فيه التوازن بشكل عام بين يابس القارات ومياه البحار والمحيطات .

ولقد برهن كل من آرثر ودوريز هولمز على التوازن الرأسي بين ماهو مرتفع وماهو منخفض على سطح قشرة الأرض الكرستية (عام ١٩٨٧م) عندما قاما بربط هذين المنسوبين من خلال المنحنى الهبسوجرافي Hypsographic-Curve وفيه أجريا مقارنة بين أعلى أجزاء اليابسة القارية بروزاً ـ والتي يقدر ارتفاعها بحوالي ٨و٨ كيلو متراً فوق سطح البحر(*) ـ وبين أخفض أجزاء الكتلة المائية هبوطاً ـ وهو الذي يقدر بحوالي ٨ـ ١١ كيلو متراً تحت مستوى سطح البحر ـ ممثلة في ظاهرة الخوانق البحرية العميقة . وذكر أنهما ظاهرتين متناقضتين ، ورغم ذلك فإنهما قريبتين من بعضهما البعض ، إذ أن ظاهرة الهبوط لاتبعد كثيراً عن حواف يابس الكتلة القارية ، الأمر الذي يشير إلى التوازن الأفقي الدقيق بين كتل اليابس القاري وبروزاتها ، ومابين كتل الماء المحيطي ومناطقها الغائرة ، والجبال المرتفعة داخل الكتل القارية :

Hypsographic Curve, showing the areas of the earth,s solid surface between successive levels from the highest mountain beak to the greatest known depth of the oceanice trenches .The curve might suggest that the greatest away from the lands . In fact they lie close to

---

* تمثل قمة أفرست أعلى القمم الجبلية في العالم وتتواجد في جبال همالايا .

* يمثل منخفض ماريان قرب جزر جوام بالمحيط الهادي أخفض الأجزاء الهابطة في قاع قشرة الأرض المحيطية

continental margins[1]

بينما نجد أن الفاصل بينها (أي كتل الجبال) وبين المناطق المنخفضة البحرية هو الرفرف القاري ، والمنحدر القاري ، وعندما نصل إلى رصيف قاع البحر فإننا نجد الهبوط الغائر له (أنظر شكل رقم ٦٤ـ أ) الذي يوضح ذلك ويبرز لنا التوازن الرأسي بين الكتل اليابسة للقارات والغائرة للمحيطات على المنحنى السابق ذكره).

وعلى مستوى **التوازن الأفقي** ، فإننا نجد أنه واضح بين القارات والمحيطات من عدة زوايا ، مثل التوزيع النصفي على نصفي الكرة الشمالي والجنوبي ، ثم علي المستوى النصفي الشرقي الغربي، وعلى مستوى الشكل المثلثي للقارات ، وعلى مستوى التوزيع ذو الامتداد الطولي لسلقارات ، ثم على مستوى التقابل القاري أو اليابسي مع الماء المحيطي على سطح نموذج مجسم كروي وسوف نتناول ذلك بالتفصيل لإبرار التوازن في كل عنصر علي حدة

أولاً ـ التوزيع النصفي لليابس والماء علي جانبي خط الاستواء :

فبالرغم من غلبة اليابس على نصف الكرة الشمالي ، إلا أن الماء المحيطي يقابله في هذا المجال ، ولكن في نصف الكرة الجنوبي ، ومن هنا نجد أن (مدينة كبيرة مثل لندن) تقترب أساساً من مركز اليابس الأرضي الكروي ، ويقابلها على الوجه المائي الآخر (جزيرة نيوزيلنده) التي تتركز في المركز المائي لكوكب الأرض الكروي ، وبهذا نجد أنه على مستوى نصفي الكرة أن اليابس الشمالي يوجد بقدر يزيد على مساحته هنا بأكثر من ٣٠٪ إذا قورن بالنصف الجنوبي .

وتشير الدراسة التحليلية التي أجراها (جورج جريجوري) للنظرية التراهيدية أن مساحة اليابس الشمالي (في نصف الكرة الشمالي حوالي ٧٥٪ من إجمالي كتلة اليابس القارية العالمية) ، بينما يستأثر النصف الجنوبي للكرة

(1) J. W Gregory, Physical and Structural Geography, opcit , P 40 . .

الأرضية بحوالي ٢٥٪ فقط من إجمالي كتلة اليابس القارية العالمية)

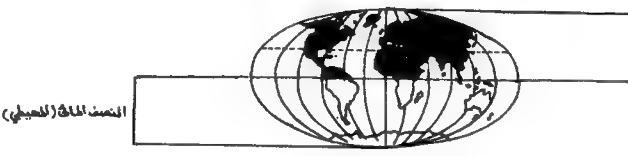
كذلك يشير التوزيع النصفي إلى أن النصف الجنوبي المائي ترتفع فيه نسبة الماء المحيطي حتى تتجاوز النسبة العامة للمساحة الإجمالية للمياه وهي ٨و ٧٪ حيث يبلغ ٩و ٨٪ بينما يستحوذ النصف الشمال على حوالي ٧ر ٦٪ فقط من المياه، الأمر الذي يؤكد وجود نصفين على مستوى خط الاستواء أو دوائر العرض ، الأول هو النصف الشمالي اليابسي أو القاري ، والثاني هو النصف الجنوبي (أو المحيطي) أو المائي (شكل رقم ٦٤ المرفق)

وكلا الأمرين يشير إلى التوازن الدقيق على مستوى العرضي لنصفي الكرة الأرضية

ثانيا: التوزيع النصفي الطولي لليابس والماء

فهو يشير أيضاً إلى وجود توازن على المستوى الطولي على جانبي خط الطول الأساسي (خط جرينتش المعروف) ، ونتيجة لذلك عرف النصف الشرقي بأنه (النصف القاري) وهو الذي يغلب عليه اليابس القاري وتقل فيه نسبة الماء المحيطي فتصل فقط إلى ١و٦٢٪ ويتحدد مركز دائرة النصف القاري حول مصب نهر اللوار في غرب فرنسا الحالية ـ وبالتحديد قرب كروازيك Croisic بحيث تقطع خط طول جرينتش عند دائرة العرض ٤٢ درجة شمالاً، ويتميز هذا النصف باحتوائه على ٨٣٪ من كتلة القارات العالمية ، وهو يضم

كتلة قارة أفريقيا ، ومدغشقر ، وجزر سومطرة ونيكوبار ، ثم قارة آسيا حيث يمر عبر الهند الصينية ، ومنها إلى هونج كونج ، وسواحل الصين إلى بلدة فوشو Foochow المطلة على مضيق فرموزا شمالاً ، ومنها إلى اليابان وتدخل معه فقط مدينة نجازاكي ـ أما طوكيو فتضم لـلنصف الآخر ـ ويلاحظ بذلك دخول قارة آسيا بعامة في هذا النصف ـ ويضم إليها أيضاً أمريكا الشمالية والأجزاء الشمالية من أمريكا الجنوبية وكذلك الجزر المتناثرة بينهما (أي جزر الهند الغربية).(أنظر شكل رقم ٦٥ـ أ) .



(شكل رقم ٦٩) التوازن المنصفي بين نصف الكرة القاري (حيث تتسع القارات الشمالية) وبين نصف الكرة المائى، حيث تتسع المسطحات المائية المحيطية . هذا إذا نظرنا الى التوزيع القارى بين نصفى الكرة بالامتداد العرضى !! (أى على جانبى خط الاستواء وتؤكد الدراسة التحليلية للنظرية التتراهيدية (أن مساحة اليابس القارى الشمالى يمثل ٧٥٪ من اجمالى كتلة اليابس العالمية ، وأن النصف الجنوبى للكرة الارضية يستأثر فقط بنسبة ٢٥٪ من اجمالى كتلة اليابس القارية العالمية !!

أمـا النصف الغربي فـهو (النصف المائـي) الذي يغلب عليه الماء المحـيطي (٥و ٩٠٪) وتقل فيه نسـبة اليابس فتصل إلى ٥و٩٪ فقط ، ويضم أسـاساً قارات أستراليا ومـاتبقى من أمريكا الجنوبية ، وكذلك انتاركتـيكا أو القارة المقابلة للقطب موصـعاً ، إضافة إلى جـزر أندونيسيـا ،ومركزه عـادة يرتبط بجزر (الأنتي بودز) Antipodes (أنظر شكل رقم ٦٥ ـ ب المرفق له)

وهكذا أمـامنا نصفـان مـتوازنان على المسـتـوى الطولي لكوكب الأرض ، إحداهما يابسي قاري والآخر مائي بحري[1]

ثالثاً : الشكل المثلثي المتوازن للقارات

وتشير دراسه الشكل العـام للقـارات بأنها تأخذ الشكل المثلثيTriangulare in shap ، إذ أن القارات ليـسـت سوى مثلـثات تتسع قـواعدها صوب الشـمال ، وتضيق أطرافها They Taper عند رؤوسها an apex بالجنوب ، ويتأكد لنا ذلك بعامة في شكل الأمريـكتين (الشمالية والجنوبية) وفي أفريقيـا كما يتكرر نفس الشكل بمقياس أصـغر من كتل القارات السابقـة ليبدو لنا في أشباه الجـزر المتعددة والواقعة جنوبي كـتلتي اليابس الأوراسي (أوروبا وآسيا) وفي المقاطعة الـشمالية لأشباه الجـزر الاسترالية (كرأس يورك) ، الأمـر الذي يثبت لنا أن هنالك توازن شكلي في كتل القارات العالمية

ولهـذا يعرف الشكل المثلثي لـلتجـمع القاري باسم التـجمع القـاري وفقـاً للنظام التـتراهيـدي Tetrahedral Gr. or System أي الشكل المثـلثي ذو الأربعـة أوجـه على سطحه وذو النتـوءات الأربعـة بارزة على جوانبـه كذلك فـإن هذا الشكل يتميز بثلاثة مميزات :

١ ـ تساوي مـساحة أوجهه الأربعة أو الرباعية .

٢ـ تـساوي أبعاد زواياه الجانبية equilateral traingles .

---

(1) J.W . Gregory , Ibid , P . 17.

طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين ، المرجع السابق ذكره ، ص ٤٦٥ .

شكل رقم (٦٥ - أ)
نصف الكرة القاري أو اليابسي، محيطه الدائرة ويضم كتلة اليابس الكبرى (أوراسيا وأفريقيا) إضافة إلى أمريكا الشمالية وجزء كبير من أمريكا الجنوبية.
مساحته [illegible] المساحة الإجمالية لسطح الأرض التي يتوسطها المحيط الوسيط وهو الأطلنطي كفاصل بين كتلة العالم الكبرى (العالم القديم) وأمريكا الشمالية.

(شكل رقم ٦٥ - ب)
نصف الكرة المائي أو المحيطي، محيطه الدائرة، ويضم معظم أعمق المحيطات وأكبرها على سطح الأرض (محيط الباسيفيك) أو المحيط الباسيفيكي لكنه يضم أيضاً قليلاً من اليابس القاري (مثل جنوب أمريكا الجنوبية، وجزر الهند الشرقية، وأستراليا، وأنتاركتيكا) إضافة إلى جزر المحيط الهادي (الوشيان - ميدواي - هاواي - لين، كوك، سوسايتي، تواموتو، كارولين، مارشال، جلبرت، الليس، جامبير.. الخ) ومساحة الهادي ⅓ من المساحة الإجمالية لسطح الأرض أو ١٦٦ مليون كيلو متراً مربعاً.

٣ ـ أنه ذو ستة أضلاع ، وذو أربعة نتوءات

فإذا وضع على أحد نتوءاته البارزة Coiges لكان هذا الموضع هو (القطب الجنوبي) ، حيث يقابله شمالاً القطب الشمالي ، وبالتالي يكون الشكل قريب من شكل الأرض خاصة بعد أن تنبعج جوانبه أو أسطحه فتبدو مقوسة صوب الخارج blown out (حتى يصبح لكل سطح ستة أوجة فرعية أخرى)، ولقد أجريت تجارب معملية على بالونات مطاطة ، وعلى فقاقيع عازية تعرضت لضغط الماء على أحد أسطحها ، فغاص في قمته إلى أسفل ، وتعرضت الجوانب الأربعة إلى التشوية بحيث أصبحت كرة مماثلة للشكل التراهيد ، وظهر في أطرافه دائرة حول القمة وتقابلت الأسطح أو الجوانب الثلاثة على قاع هذا الشكل الكروي وبدا قريب جداً من شكل الكرة الأرضية الحالية

وبهذا بدا اليابس القاري طبقاً للنظام التراهيدي على النحو التالي

أ ـ الدائره الأفقيه ، والتي احاطت بالقمة . مثلت حزام اليابس الشمالي الذي ألتف حول القطب الشمالي (ممثلاً في قارات النصف الشمالي أوراسيا وأمريكا الشمالية) وهي ما تعرف باسم الحزام اليابسي أو حلقة اليابس القطبي

ب ـ مثلت الخطوط الطولية الثلاثة للشكل المثلثي ، ظاهرة الامتداد الطولي الثلاثي للقارات اليابسة ، ممثلة في (أمريكا الجنوبية وأفريقيا إضافة إلى أستراليا) وهو يتجمع في أسفل جزء من الشكل الكروي التتراهيدي (ألا وهو انتاركتيكا) أو قارة القطب الجنوبي ، التي تمثل قاع الشكل

ج ـ أن أنظمة الجبال الأرضية تتبع خطة الشكل التتراهيدي ـ رغم تطورها غير المنتظم ـ ويبدو ذلك في انحراف خطوط امتداد الجبال Diverted by بفعل مقاومة الكتل الصلبة القديمة بالقارات لها . ومثال ذلك أن أحدث أنظمة الجبال الألتوائية وهي النظام الآلبي الهملائي .The Alpine - Himalayan الذي يقطع قارتي أوروبا وآسيا عرضياً من الشرق إلى الغرب ، ليسير مع هذا النظام في أكبر قارات نصف الكرة الشمالي (أوراسيا) ، ويتجاوب إذن مع النظام التتراهيدي ،وإذا اتجهنا إلى قارات نصف الكرة الجنوبي لوجدنا أن سلاسل

جبالها تأخذ الشكل الطولي بامتداده الشمالي ، لكنها تنحني صوب الشمال لتأخذ مرة أخرى الاتجاه العرضي (الشرقي ـ الغربي) ، ومثاله يتضح في جبال شرق أمريكا الشمالية (إبلاش) التي تتجه شرقاً عند أطرافها الشمالية لتبرز مرة أخرى نحو البحر فيما بين (نيوفوندلاند) ، (نوفياسكوتشيا) في شكل قوسي ، إذا استمر فإنه سيتجه نحو الحافة الفقرية الغائصة لوسط الأطلنطي الشمالي ، إبتداء من (نيوفوندلاند إلى إيرلند) ، وبنفس الطريقة تغور جبال أمريكا الجنوبية غرباً وتنحني في نفس الاتجاه . لتبرز لنا في الطرف الشمالي من الباسفيكي وتساهم في ربط خط الجبال الآسيوي

وبهذا نرى أن تجربة الكرة أوشكلها القريب منها قد مثلت لنا ذلك الجسم الذي يمتاز بكبر كتلته وبصغر سطحه في آن واحد

Sphere is . the body which has maximum volume for a minimum of surface .

وأن الشكل التراهيدي الرباعي الأوجه هو ذلك الجسم المنتظم الذي يتميز بسطح أكبر لحجم أصغر

Tetraedron is regular body has the maximum of surface to the minimum volume[1].

وهو بذلك كان الشكل الأنسب والمتوازن للقارات خاصة عندما تفاعلت معها المحيطات بنفس الشكل المثلثي لكنه مقلوب عنها ، أو بمعنى أن المحيطات تداخلت بين القارات في هيئة مثلثات رؤوسها صوب الشمال وقواعدها نحو الجنوب (ويتضح ذلك مع المحيطين الهادي والهندي والنصف الشمالي من الأطلنطي) .

وبهذا اقترن الشكل التراهيدي للقارات باستمرار عملية الدوران الأرضي ، ومحاولة الأرض استعادة شكلها الكروي المعروف ، ولهذا كان تجمع اليابس

(1) J. W . Gregory, opcit , P P . 16 - 17.

القاري والماء والمحيطي فوق سطحها ليس إلا عملية استجابة لهذين التأثيرين مجتمعين .

رابعاً : الامتداد الطولي المتوازن لكتل القارات :

يلاحظ من توزيع كتل القارات اليابسة مع كتل المياه المحيطية ، أن الكتل القارية الكبرى تتجمع (تجمع حلقي أو مستديري في نصف الكرة الشمالي) ومن هنا عرف هذا التجمع باسم التجمع الحلقي اليابسي Landring، كما عرف أيضاً بموضعه على خريطة العالم ، حيث عرف باسم حلقة اليابس القطبي Boreal Landringوكذلك عرف باسم الحلقة القارية Continental ring كما عرف بالتجمع اليابسي للقارات Arrangement of Land بالطبع

ويبدو على هذا التجمع الحلقي اتصاله بتفريعات ثلاثة لكتل القارات اليابسة صوب الجنوب ، كما لوحظ أن لكل امتداد من تلك التفريعات الثلاثة زوجين من القارات تصل بنا إلى نهاية اليابس الضيقة في الجنوب ، ويتضح ذلك من الآتي (انظر الشكل رقم ٦٦ المرفق لتبيين التفريعات الزوجية الثلاثة للقارات داخل مياه المحيطات)

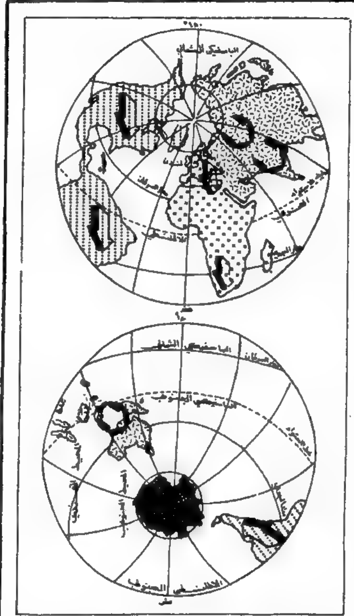
أ ـ نجاح امتداد أمريكا الشمالية جنوباً من خلال استمرارها في يابس أمريكا الجنوبية ، لتكون لسان طولي الامتداد لهما

ب ـ نجاح امتداد قارة أوروبا جنوباً من خلال استمرارها في قارة أفريقيا (ولعل هذا يتضح في أن بناء شمال أفريقيا الجبلي ينتمي أصلاً إلى بناء أوروبا الجبلي) ليتكون لسان أوسط طولي الامتداد لهما (انظر شكل رقم ٦٧) .

ج ـ نجاح امتداد قارة آسيا (شرقاً) صوب الجنوب عبر ماليزيا من خلال استمرارها في استراليا ، ليتكون لسان طولي الامتداد لهما أيضاً .

وبهذا ساهم التجمع القاري الطولي في قطع الامتداد المائي الذي يقع

(1) J. W. Gregory, opcit, P P. 16 - 17.



(الشكل رقم ٦٦) يلاحظ أن التوزيع العالمي الحالي لكتل القارات أنه يتحد في هيئة ثلاثة نطاقات قارية طولية تلتقي كلها في عقدة واحدة هي انتاركتيكا وتبدأ الحلقة القارية حول القطب الشمالي، ثم تبرز في نصف الكرة الجنوبي تلتقي بانتاركتيكا (وتشبه هذه العجلة الترسية Cog - Wheels ذات ثلاثة أسنان قارية) ومحورها يبرز في نصف الكرة الجنوبي كما ذكرنا.

الألسنة الثلاثة هي: ١- لسان أوروبا وإفريقيا.
٢- لسان آسيا استراليا.
٣- لسان الأمريكتين.
} إذن هناك توازن !!

خلف انتاركتيكا في المحيط الجنوبي . ومن هنا كان اليابس القاري للعالم ليس إلا ؛ حلقة قارية يابسة تحيط بالقطب الشمالي مع انفتاحها قليلاً في مناطق المضائق المائية الصغيرة كبحر بيرنج بين آسيا وأمريكا الشمالية ، ومضيق سميث بين غربي جرينلند وأمريكا الشمالية ومناطق الأرخبيلات الواقعة شمال أمريكا الشمالية ـ مزودة بثلاثة نطاقات قارية طولية الامتداد مضافاً إليه قارة القطب الجنوبي الجررية The Island Continent of Antaractica أو The South polar continentقارة القطب الجنوبية

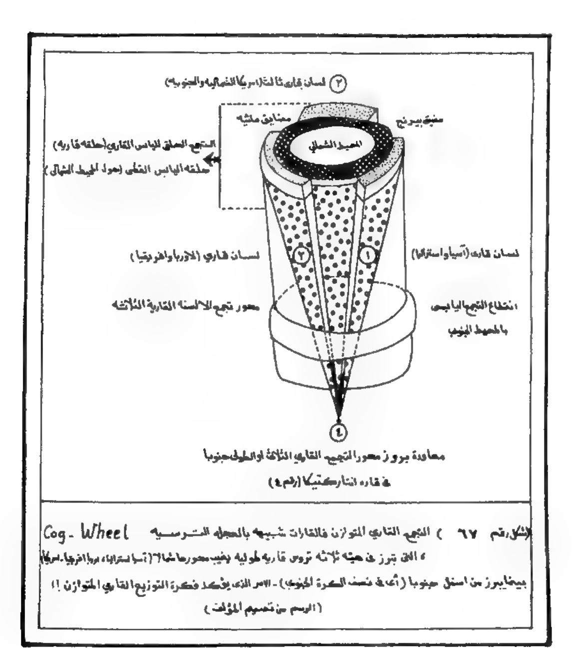
كما ساهم التجمع القاري السابق بشكله الطولي في إظهار المحيطات أيضاً كالسنة مائية طوليه تتداخل بين شرائح القارات الطولية المزدوجه في هيئة محيطات ممتده وفاصله فيما بينها ، ويبرز ذلك في امتداد الأطلنطي شمالاً وجنوباً ، وامتداد الهادي في نفس الاتجاهين ، وامتداد الهندي جنوباً باعتباره منغلقاً بكتلة اليابس الأسيوي من الشمال

كذلك نجد أن المحيطات أو «مياه كوكب الأرض» تكون حزاماً محيطياً ومائياً جنوبياً يستمر امتداده حول النصف الجنوبي للكرة الأرضية ، ولايقطع امتدادها (أي المحيطات) على سطح الأرض سوى الألسنة اليابسة الثلاثة أو القارية المتفرعة من اليابس الجنوبي ، ومن هنا أيضاً شبيه تجمع اليابس القاري والماء المحيطي بهيئته الازدواجية السابقة والجامعة بينهما (بأنه شبيهة بعجلة التروس Cog wheels ذات الأسنان الثلاثة) والتي ثبتت في محور غائر بالطرف الشمالي من الكرة الأرضية ، وبارز ـ من جهه آخرى ـ في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية .

وهذا أيضاً يبرز التوازن في التوزيع القاري الأفقي لليابس والماء معاً كما سنرى (أنظر شكل رقم ٦٧)[١].

---

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة « الجغرافيا الطبيعية » ، المرجع السابق ص.ص ٤٥٣ ـ ٤٦٧ .



(شكل رقم ٦٧) التجمع القاري المتوازن فالقارات شبيهة بالعجلة الترسية Cog - Wheel التي تبرز في هيئة ثلاثة تروس قارية طولية يختفي محورها شمالا (آسيا استراليا، وربا افريقيا، امريكا) بينما يبرز من اسفل جنوبا (أي في نصف الكرة الجنوبي) - الامر الذي يؤكد فكرة التوزيع القاري المتوازن !!

(الرسم من تصميم المؤلف)

خامساً : التقابل القاري (اليابسي) مع الماء المحيطي .

ويتضح لنا ذلك من حقيقة التوازن بين توزيع اليابس القاري والماء المحيطي ، رغم عدم وضوحهاconspicuous كغيرها من الحقائق السابقة ، إذا أنها ترتبط بظاهرة (التقابل Antipodal) في مجال تجميع اليابس القاري Arrangement of Land وفي مواجهة الماء المحيطي.

ولكي تبدو لنا عملية التقابل السابق الإشارة إليها واضحة ، فإنه يجب الإستعانة بنموذج لمجسم كروي يشبه نموذج الكرة الأرضية الذي غالباً مايضعه الجغرافي أمامه عند دراساته الجغرافية ، وسوف نلاحظ من هذا النموذج الملاحظات التالية

أ ـ أن كل جزء يابسي (أي قاري) يقابلة على مدى نقطة امتداده على سطح الكرة الأرضية جزء مائي (أي محيطي) .

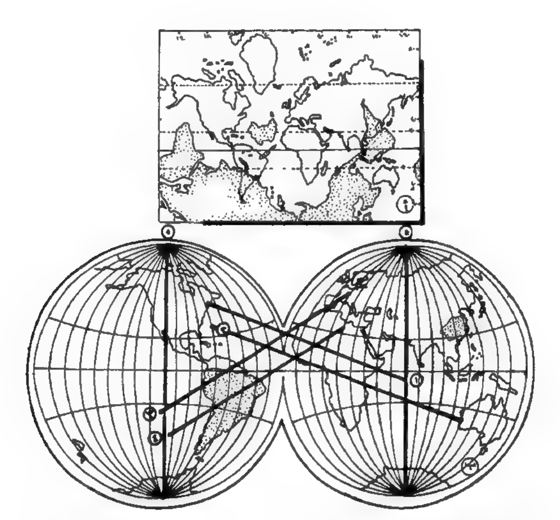
ب ـ أننا إذا قمنا برسم خط مستقيم يمر بمركز الكرة من نقطة ما في سطحها ، فإننا نرى أنه إذا كان يابساً قارياً ، فالمقابل له على النقيض ماء بشكل دائم (أو محيط)

ج ـ فإذا كانت المتضادات للنقاط ممثلة في سواحل أمريكا الشمالية ـ بنصف الكرة الشمالي ـ فإن مايقابلها على النصف الجنوبي من الكرة الأرضية (هو ماء المحيط الهندي) .

كما أن استراليا بنصف الكرة الجنوبي تنطبق عليها نفس الحالة ، إذ يقابلها في نصف الكرة الشمالي ماء الحوض الأوسط من المحيط الأطلنطي الشمالي (انظر شكل رقم ٦٨ العلوي والسفلي منه) .

كما أن متضادات قارتي (أوروبا وأفريقيا) بنصف الكرة الشمالي ، هو ماء النصف الجنوبي للمحيط الباسفيكي (أي في نصف الكرة الجنوبي) .

أما القطب الشمالي بنصف الكرة الشمالي ، فتقابلة كتلة قارية واحدة بنصف الكرة الجنوبي (هي انتاركتيكا) ، (أنظر شكل رقم ٦٨ للتقابل القاري والمائي) .



(شكل رقم ٦٨) في الجزء أ منه ايضاح لوضع التقابل *Anti poal Position* بين كتل المياه المحيطية وبين كتل اليابس القارية، ليبرهن على التوازن الصارم في التوزيع بينهما، حيث يقابل كل محيط قارة!

في الجزء ب منه ايضاح لاثبات وضع التقابل (المحيط/القاري) على نموذج مجسم للكرة الارضية، فكل محيط يقابله قارة، وإثبات ذلك نأخذ خمسة امثلة كالآتي.

١- المحيط الهندي: تقابله سواحل امريكا الشمالية ٢- الاطلنطي الشمالي تقابله قارة استراليا.
٣- جنوب المحيط الباسيفيكي: تقابله قارة أوروبا ٤- جنوب الباسيفيكي ايضا يقابله قارة افريقيا.
٥- المحيط القطبي الشمالي: تقابله قارة انتاركتيكا (عدا النصف الجنوبي لامريكا الجنوبية الذي يقابل يابس الصين، ونسبة تقابل اليابس مع اليابس ضئيلة للغاية إذ لاتتعدى ١/٣٧ فقط !!

د ـ يستثني من قاعدة المتضادات أو المتقابلات فقط ، النصف الجنوبي من أمريكا الجنوبية (بنصف الكرة الجنوبي) ، إذ يقابله يابس مناظر له ، ويعد جزء من شرقي قارة آسيا ، ألا وهو أراضي الصين .

ولكن هذا الاستثناء لايقارن بالغلبة السابقة للمتقابلات القارية اليابسة مع المياه المحيطية ، لأنه قدر ضئيل للغاية بالنسبة لها(حيث يقدره العلماء في هذا المجال بنسبة ١ ـ ٢٧ فقط من إجمالي مساحة اليابس القاري العالمي) ، وهذ القدر الضيئل هو الذي يتقابل فيه يابس قاري مع يابس قاري آخر

But this exception is comparatively so small, that only one twentyseventh of the land of the globs has land antipodal to it[1]

وهكذا يشير التضاد أو التقابل المائي للمحيطات إلى التوازن القاري معها، ويؤكد صحة توزيع التوازن القاري والمحيطي أو المائي على المستوى الأفقي كما أوضحنا (راجع شكل رقم ٦٨ أ ، ب السابق)

وخلاصة التوازن القاري انه يتضح لنا في اتجاهين :

الأول : راسي بين تضاريس المرتبة الأولى بقسميها (اليابسي القاري) و(المائي المحيطي) من خلال المنحنى الهبسوجرافي .

الثاني . أفقي بين النصفين الشمالي والجنوبي ، والشرقي والغربي لكوكب الأرض في سيادة نصف كرة يابسي قاري، ونصف آخر بحري مائي أو محيطي، وكذلك على المستوى الأفقي من خلال الشكل المثلثي المتوازن للقارات مع مثلثات البحار أو المحيطات، ثم من خلال الامتداد الطولي للألسنة الثلاثة القارية مع إلتقاءها بالقارة الجنوبية انتاركتيكا ، بينما يتمثل التوازن القاري بأوضح صورة في مناظرة التقابل أو التضاد القاري مع المحيطي (أو البحري) كما رأينا ، فكلها علامات التوازن القاري مع الماء المحيطي !!

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، المرجع السابق ، ص ٤٥٨ .

الثـــالث : في هيئة التوازن الفـرعي بين اليابس القـاري والماء المحيطي ، ونلاحظ ذلك بين نصفـي الكرة الشمالي والجنوبي ، إذ أنه داخل الـنصف اليابسي يتـواجـد حـزام يابسي واضح الأمـتـداد والإتسـاع مـابين خط عـرض ٤٥ْ ـ ٧٥ْ شمالاً، حيث تقـدر فيه نسبة التركـز اليابسي بحوالي ٧٢٪ (أنظر شكل رقم ٦٩ المرفق) كـما يلاحظ أنه يتـواجد عبـر النصف المائي حـزام مـ ي واضح الأمـتداد والإتساع بحـيث يقل فيـه نسبة التـواجد اليـابسي القاري ، فتنخـمض إلى أدناها وهي ٨و٠٪ ولهذا يعـرف هذا الجزء بالحزام المائي ، ويتواجد مـابين دائرتي عرض ٤٥ْ ـ ٦٠ْ جنوباً ، مم يشـيـر إلى توازن فـرعي داخل إطار التـوازن الأكـبر بين نصـفي الكرة اليـابسي أو القـاري ، والمائي أو المحـيطي (أنظر شكل رقم ٦٩ السابق) .

كل هذا يجلله القـرآن الكريم في سورة الرحـمن عندما ورد فيـها مـايؤكد التوازن الشامل والكامل الذي بثـه الله سبحانه لعبـاده داخل ثنايا كوكبنا الأرضي، ويؤكده سبحانه كالآتي (بسم الله الرحمن الرحيم)

﴿ الـرَّحْمَنُ ① عَلَّمَ الْقُرْآنَ ② خَلَقَ الإِنـسَانَ ③ عَلَّمَهُ الْبَيَانَ ④ الـشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ⑤ وَالنَّجْمُ وَالشَّجَرُ يَسْجُدَانِ ⑥ وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيـزَانَ ⑦ أَلاَّ تَطْغَوْا فِي الْمِيـزَانِ ⑧ وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلا تُخْسِـرُوا الْمِيزَانَ ⑨ وَالأَرْضَ وَضَعَهَا لِلأَنَامِ ﴾

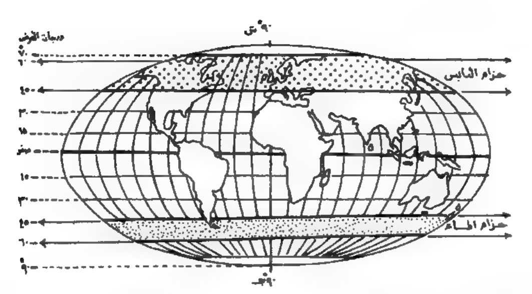
(صدق الله العظيم)

---

(١) انظر :

مصطفى عامر ومـحمد عوض محمـد وسليمان حزين ، قواعد الجغـرافيا العامة ، الطبعـة الخامسة ، المطبعة الأميرية ، القاهرة ، ١٩٥٣ ، ص ص ٢٢ - ٢٦ .

(٢) سورة الرحـمن رقم ٥٥ ، ص ٥٣١ (وهي سـورة مدينة) المصـحف الشريف الصادر عن مـجمع الملك فهد لطباعته بالمدينة المنورة ، عام ١٤٠٩ هـ . .



(شكل رقم ٦٩) التوزيع المتوازن للماء (البحار والمحيطات) ولليابس القارى على المستوى النصفى للكرة الارضية الى الشمال و الجنوب من خط الاستواء حيث نلاحظ الآتى :

١- اتساع القارات في نصف الكرة الشمالى ، ويقابله اتساع المحيطات في نصف الكرة الجنوبى

٢- تواجد الماء في منطقة القطب الشمالى ، ويقابله تواجد اليابس في القطب الجنوبى

٣- وجود حزام يابس (ما بين ٤٥ - ٦٠° شمالاً ، وتقدر فيه نسبة تركز التوزيع القارى بحوالى ٧٠٪) ، ويقابله حزام مائى (ما بين خطى عرض ٥٠ - ٦٠° جنوباً) حيث تقدر نسبة اليابس عبره بحوالى ٠,٨٪ فقط !!

الفصل السابع

المحيط الهادي (الباسفيك)

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل السابع

المحيط الهادي (الباسفيك)

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

مقدمة :

يعد المحيط الهادي من أكبر المحيطات العالمية The World's Greatest Ocean إذ أنه يشغل هو والبحار المتصلة به ثلث مساحة سطح الأرض تقريباً ، وتقدر مساحته بحوالي ٦٤ مليون ميلا مربعاً ، أو مايوازي ١٦٦ مليون كيلو متراً مربعاً ، لهذا لو وضعت كتله اليابس العالمي مجتمعه فيه ، لاتسع لها كلها وزاد قليلاً[٢] (أنظر شكل رقم ٧ المرفق)(*)

كما تبلغ المسافة الطولية بين طرفيه الشمالي والجنوبي حوالي ٩ ميل، والمسافة العرضية بين كلي ساحلية ، أو عند دائرة العرض الاستوائية حوالي ر ١ ميل . لهذا كان شكله مستديراً تقريباً بينما أبرزه النظام التراهيدي بأنه يتحد شكلاً مثلثياً قمته في الشمال عند بحر بيرنج Bering Sea وقاعدته جنوباً

كذلك يعد المحيط الهادي من أكبر المحيطات عمقاً (٤٢٨ متراً)(*)

كما تتمثل أكبر أجزاؤه عمقاً في خانق مريانا Mariana ، الذي يقع شرقي جزر جوام ، التي تقع بدورها إلى الشرق من جزر الفلبين ، ويقدر عمقه بحوالي ٦ر٥(*) (ستة أميال ونصف تحت سطح القاع)[١] كما تميز قاعه بظاهرة تميز

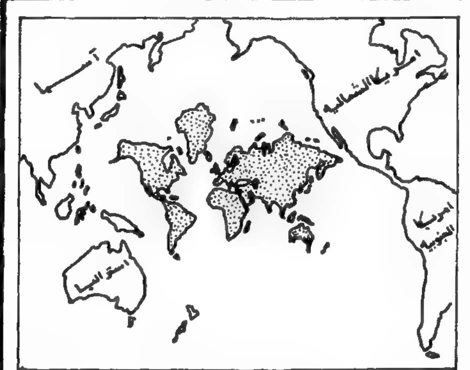
(*) مساحة اليابس العالمي تقدر بحوالي ١٤٦ر٥ مليون كم٢ (أو ٥٧ مليون ميل٢) وتشير التقديرات الإجمالية إلى أنه ١٤٩ مليون كم٢.

(*) أي ما يساوي ١٤٠٥٠ قدماً (متوسط عميق للمحيطات حوالي ٣ر٨ كم) انظر في هذا المجال : رسمي إسماعيل غرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ٤٧ .

(*) حوالي ٩٠٠٠ متر تقريباً (أي ضعف العمق العام للهادي نفسه).وهذا بالنسبة لخانق مريانا ، : انظر

(3) S.H. Beaver, E. J. Best, et al, " Geography For Today, Great Britain, 1939 . P P. 377 - 378 .

- C . C Carer & E . C . Marchant, Continents New And Old, London, 1949 , P., 138-139.



(شكل رقم ٧٠) تقدر مساحة كتل اليابس القاري مجتمعة حوالي ١٤٦,٠٠ مليون كم² (أى ...,٠٠٠,٥٧ ميل مربع)، كما تقدر مساحة المحيط الباسيفيكي أو الهادي بحوالي ١٦٦,٠٠٠,٠٠٠ كيلومتراً مربعاً (أى ٦٤,٠٠٠,٠٠٠ ميل مربع)، لهذا يعد الهادي أكبر المحيطات.. بحيث لو وضعت فيه (كتل اليابس القاري مجتمعة لاتسع لها ولاستوعبها.. وربما زاد عن ذلك قليلا !!

الخوانق البحرية العميقة deep sea - trenches، إلى جانب الحافات البحرية الغائصة ، والتي يشغل قممها الجزر Submarine ridges Capped by Islands وتتخذ في أمتدادها أنماطاً طولية

إضافة إلى كل ماسبق يحتوي المحيط الهادي على خط التاريخ الدولي ، وهو الخط المقابل Antipodalلخط الطول الأول والرئيسي Frist Meridian المعروف بخط جرينتش Greenwich والذي يساحل شرقي المحيط الأطلنطي ، كما يقع (خط التاريخ الدولي) عند درجة طول ١٨ درجة، ذلك الخط الذي يمتد في وسط الهادي، لكنه ليس في تمام استواء خط جرينتش، إذ أنه يتعرج بوسط المحيط الهادي في منطقتين

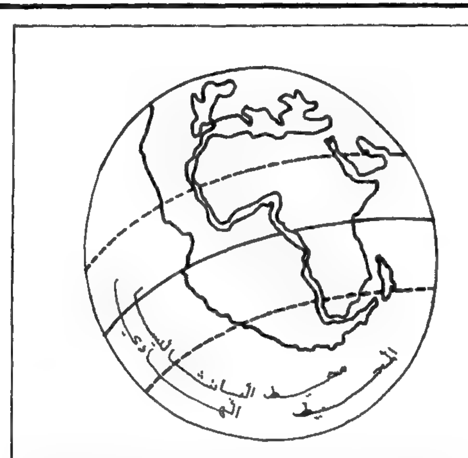
الأولى في شماله قرب دائرة العرض ٥ درجه شمالاً حيث يتجه هنا صوب الغرب لتصبح جزر الوشيان الشمالية Aleution على الجانب الأمريكي أو بالتحديد في شرق المحيط الهادي

الثانية : في جنوبه أو بالتحديد بالجزء الجزء الشمالي من نصفه الجنوبي أي إلى الجنوب من خط الأستواء عند دائرة العرض ٥ درجة جنوباً بالهادي ، لتصبح بذلك جزر فيجي Figiعلى الجانب الأسيوي أي هي الجانب الغربي من المحيط الهادي

وتتضح أهمية خط التاريخ الأولي في تعديل التقويم بين جاني المحيط الهادي وقاراته بالطبع ، فمثلاً إذا كان اليوم موافق للاثنين في أمريكا ، نجده يوافق يوم الثلاثاء في آسيا (أنظر الشكل المرفق رقم ٧١) .

ويطوق المحيط الهادي بحلقة عظمى من أنظمة الجبال الألتوائية حديثة التكوين It is ringed Largely by great young Fold - Mountain Systems والتي يعزي إليها وجود سلسلة متتابعة من البراكين مختلفة الأنشطة وهي التي أصطلح على تعريفها باسم « حزام البركنه Volcanic girdle» ورغم السمة

(2) Chambers (W . R) , Chambers Concise Geography of The World, Edinburgh, London , 1919 , P. 244.



(شكل رقم ٧١) احدى خرائط سنيدر (لعام ١٨٥٨م) التي ورد فيها ذكر المحيط الأول أو محيط البانثالسا بطريق غير مباشر عندما أورده وهو يحيط بجزء من كتلة القارات (أواخر العصر الفحمي) (أواخر الزمن الجيولوجي الأول)

السابقة فإن سواحل المحيط الهادي تختلف في طبيعتها عن بعضها

فالساحل الغربي : يتسم بالتصدع بدرجة تفوق نظيره الشرقي ، كما يتسم الساحل الشرقي بأنه يبدو في هيئة حائط ممتد أو متصل وغير متصدع مع تميزه بكورديلليرا جبلية شديدة الانحدار وتسود هاتين الظاهرتين (الجبال الالتوائية والانحدار الشديد) على طوله باستثناء منطقة كولمبيا البريطانية ، التي تنفتح بنهرها الكبير هناك

أما الساحل الغربي فهو يتسم بسيادة ظاهرة جزر الإحاطة القوسية Island loops أو ماجرى العرف على تسميته بجزر الفستون Island Festoons، التي يحدها بدورها عرباً مجموعة أنهار كبرى لكل من الصين والهند الصينية، وكلها أنهار تصب عالية مائها في بحار مغلقة بالجزر الواقعة ببينها وبين مياه المحيط مثل بحر الوشيان وبجر اخستك ، وبحر ريوكيو وبحر كوريل وبحار الصين، ثم بحار أندوسيا، إضافة إلى ما سبق فإن كمية المياه التي تشغل حوضه إنما تقدر بحوالي ر١٧٣,٦٢٥ميل ٣

كيفية نشأة المحيط الهادي :

ومن حيث النشأة فإن الهادي محيط رباني (أي طبيعي) النشأة Panthalassa[(١)]

كما أنه من حيث الظهور على سطح الأرض ، فهو أسبق المحيطات ظهوراً عليه Primordial، فهو الذي كان يغلف كتلة أم الأرض الكبري بانجايا Super - Cantinent pangaea or (Gr . all Earth)[(٢)]ولقد كان من الكبر في

وبالبحث في المرجع السابق وجدت عدة معاني وهي :

(١) تعني الكلمة وحدة الوجود ؛فالإنسان والكون المادي (شيئ واحد) ناتج عن الذات الإلهية ! وفقاً لهذا المذهب ، والكلمة مشتقة أصلاً من (بانثيون Pantheon) وهو أحد معابد روما الشهيرة بإيطاليا . كما ترتبط الكملة بأحد مباني (باريس) التي يدفن فيها مشاهير الموتى ، كذلك ترتبط الكلمة بلفظ معبد Dedicated لكل الآلهة .

- طلعت احمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله، في جغرافية القارات ، ص ص ٩٣ ، ٩٦ - ٩٧ ، ص ١٠٦ .

(2) Arthur & Doris, Principles of Physical Geology , P . 226.

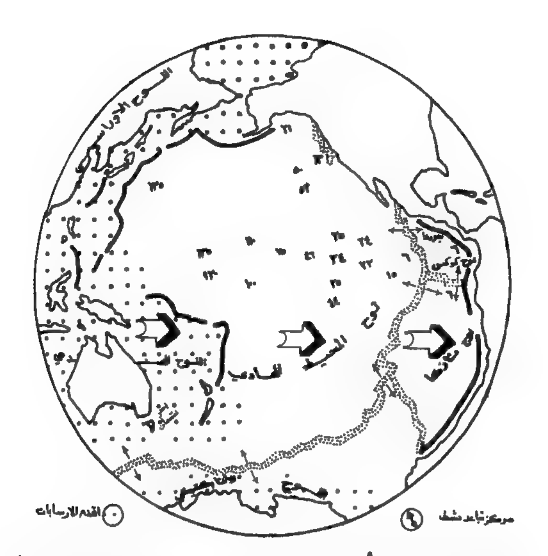
إحاطتها، لكن مساحته أخذت في التقلص والأنكماش عبر أغلب فترات تاريخه الجيولوجي ، ويرجع السبب في ذلك إلى أستمرار الانفتاح المتتالي للمحيطين الأطلنطي والهندي Invitable Consequenceفوق سطح الأرض على حسابة هو نفسه . إذ أن مساحتهما قد تزايدت بشكل واضح بعد تفتت وتباعد بنجايا مع عملية إنفتاح قاع كل محيط .

وجدير بالذكر أن نفس الفكرة وردت عند سنيدرد عام (١٨٥٨ م) ثم أوردها دايلي في نظريته الخاصة بالأنزلاق القاري صوب الهادي أو النصف المائي[1] وكذلك لدى فجنر عام ١٩١٠ في خرائطة التي ذكرناها سابقاً (انظر شكل رقم ٧١ لإحدى خرائط سنيدر).

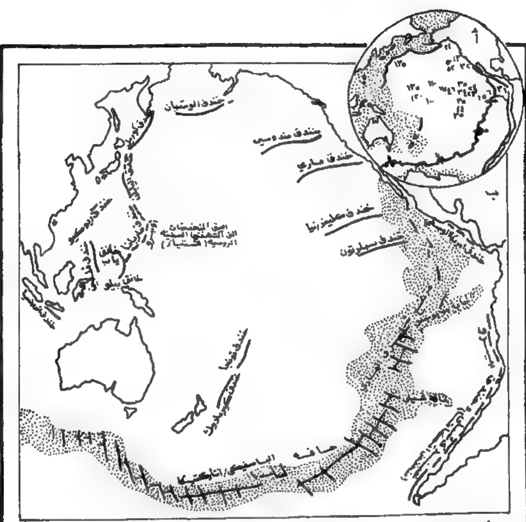
ولقد ترتب على تقلص Shrinking حوض المحيط الهادي ، إبتلاع Engulfment وانكماش Subductionلقشرة القاع في مناطق الخوانق الهامشية العميقة بالغرب ، ولازالت حتى الآن تسقط شرائح كبيرة great slabs منهما إلى الأجزاء السفلية من القشرة الكرستية (أي تسقط في المانتل) وربما كان هذا هو السبب في وجود نطاق البراكين العنيفة والنشاط الزلزالي ، اللذان يحيطان بالباسفيكي أو الهادي ، بداية من نيوزيلندا في جنوب شرقي استراليا ، وإنتهاءاً بجنوب شيلي ، والذي جري العرف على تسميته بجزر البركنة أو بحلقة النار Circle of Fire ؛ وهو الذي يرتبط بظهور التكوينات المعدنية أو الصخرية (اللافا) الحديثة Modern Manifestation ، لذلك النشاط البركاني القديم ، والذي لايزال مستمراً حتى الآن.

ودليل ذلك يوضحه لنا (شكل رقم ٧٢ ، ٧٣ المرفق) ، حيث يشير الشكل (جـ) منه إلى أن إتجاه الحداثة الجيولوجية إنما يتمثل لنا في الجانب الشرقي من قاع الهادي حيث يتراوح عمرة الشرقي مابين (١٥,٦) و (٢١ ,٢٣ ,٢٤) ثم يتزايد إلى (٣٢ ,٣٤ ,٣٥) ثم إلى (٤٤ ,٤٥) ثم إلى (٥٠ ,٥٢) وبعد ذلك

(2) Foreman , (J . B .) Collins Double Book , " Encyclopedia & Dictionary " , Great Britain , 1989 , P. 354 .



(شكل رقم ٧٢) يوضح تأريخ تفصيلي لصخور قاع المحيط الهادي، حيث توضح الأسهم أيضًا اتجاه الحافة الجديدة للوحة... فهو حديث في قاعه الشرقي لتواجد صخوره الأحدث عمرًا مرتبطة بالحافة الشرقية (أو مراكز التباعد النشط). كما يتضح لنا مدى قدم قاعه الغربي.. فالعمر الشرقي لا يزيد عن ٦-١٠ مليون سنة... بينما القاع الغربي أكثر من ١٣٥ مليون سنة!!
كما يظهر من الشكل مدى تقلص المحيط الهادي، باتساع لوحه واختفاء الألواح الشرقية الكبيرة من الحالية (كالكولا شمالاً، وفارلون شرقًا)، ليحل محلها ألواح أصغر (كجوردا وكوكس، ثم نازكا).



(شكل رقم ٧٣) يوضح عمر قشرة القاع بالمحيط الهادي: ففي الشرق يتراوح العمر ما بين صفر-٢٥ مليون سنة ثم يزداد ما بين ٢٥-٦٥ مليون سنة لتصل إلى وسطه، وفي الغرب يتراوح العمر ما بين ٦٥-١٠٠ مليون سنة ثم يرتفع إلى ١٠٠-١٣٥ مليون سنة. ويلاحظ أن أقدم الرواسب يقدر عمرها بـ ٢٠٠ مليون سنة (في الشكل أ المظلل). أما الخريطة السفلية ب فهي تبرز حافة مرتفع شرق الهادي وارتباطها بالصدوع والخنادق الناتجة عن حركية لوح الهادي صوب الغرب. ومن هنا تزداد الحداثة الجيولوجية للقاع شرقا بتدفق اللافا، وتزداد قدما كلما اتجهنا غربا عند استحاق الحواف في مناطق الخنادق المحيطية الغربية.

إلى (٧٠) في وسط الهادي ، وبعدها يقفز إلى ما بين (١٠٠ ، ١١٠) ثم يصل غربة العمر الجيولوجي إلى أقدمه ويتراوح ما بين (١٣٠ ثم ينتهي بـ ١٣٥ مليون سنة)

أي خلاصة دليل الحداثة الجيولوجية ، إنما يؤكد حداثة قاع الهادي شرقاً بـ ٦ مليون سنة ، وقدمة في الوسط عن ذلك إلى ٧٥ مليون سنة ، ثم الإنتهاء في الغرب باقدم أنواع صخوره وهي ذات العمر الذي يصل إلى ١٣٥ مليون سنة

كذلك يتمثل الدليل الخاص بتقلص الهادي وإختفاء شرائح كبيره منه (في شكل رقم ٧٤ـ ١) حيث يبرز لنا شكل رقم ٧٤ (١) أن ألواح الهادي كانت أربعة كبري (لوح كولا في شماله) ، و(لوح فارلون) في منتصفه وشرقه، ثم (لوح الهادي بوسطه) حيث منطقة التقاؤه بلوح فارلون وحتى سواحل قارة آسيا بداية من جزر اليابان حتى شمال غرب إستراليا وإحتواءاً لجزر أندونسيا إضافة إلى كبر لوح أنتاركتيكا ووصوله إلى وسط الهادي تقريباً . بينما في (شكل ٧٤ ــ ٢) نجد إختفاء لهذه الألواح وإتساع للوح الهادي وظهور لألواح صغرى ملاصقة لسواحلة الشرقية بداية من كولمبيا وحتى كاليفورنيا ممثلة في لوح صغير بجوارها هو لوح جوردا ، يليه جنوباً بداية من كليفورنيا وحتى إنتهاء أمريكا الوسطي لوح كوكو ، وينتهي جنوباً بداية من أمريكا الوسطي بلوح متوسط هو لوح (نازكا) الذي ينتهي عند الأطراف الجنوبية لأمريكا الجنوبية ومجاوراً للوح القارة القطبية الجنوبية . أي أن ألواح الهادي الكبري الأربعة إختفت ولم يتبقى منها إلا لوح الهادي وتقلصت تلك الألواح في هيئة اللواح صغرى عددها ثلاثة أيضاً لكنها ضيئلة الحجم وتركزت في شرقة فقط بعد أن كانت السابقة لها تشارك الهادي وتمتد في وسطه وغربه بل وجنوبه .

إذن كانت ألواح الهادي أربعة كبرى شغلته كله ، تقلصت إلى أربعة منها ثلاثة صغرى في شرقة ، وواحد كبير منها فقط امتد إلى جنوب استراليا بعد أن كان يمر فقط بشمالها .

١- بداية تواجد للمحيط الهادي ، حيث كان حوضه أكثر اتساعاً من الآن ، دليل ذلك أنه كان يحتوى أربعة ألواح تكتونية واسعة الامتداد ولكن بتحرك هذه الألواح (في اتجاه الأسهم) ابتعدت الهند عن انتاركتيكا منذ حوالى ٦٠ مليون سنة مضت . وكانت الألواح الأربعة (لوح كولا ، لوح الهادي ، لوح فارالون ، لوح القارة القطبية) !

٢- فيما بين ٨٠ - ٦٠ مليون سنة مضت ، اكتملت أرضية قاع الهادي ، وظهر بحر تسمانيا لكن الدراسات الخاصة بحركية الصفائح التكتونية تؤكد أنه سوف يتقلص مساحيا ، وستواصل استراليا زحزحتها صوب الشمال .. كما دعمت الآراء السابقة من خلال تقلص مساحات الألواح الأخرى أو اختفاء بعضها بسبب حركية لوح الهادي صوب الغرب بصفة عامة وافتراقه شرقا على طول مرتفع شرق الهادي .

النتائج المترتبة على تآكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي (في جانبية)

تتلخص النتائج المترتبة على تآكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي في جانبه الشرقي على النحو الآتي :

١ ـ تسرب بعض التكوينات الصخرية إلى قاع المحيط في بعض مناطقة ، ويتضح لنا ذلك في النصف الشرقي من حوضة؛ الذي يتسم بحداثة وبساطة تركيبه الصخري نسبياً إذا قورن بالساحل الغربي له ولعل أهم الظاهرات التضاريسية التي نتجت عن ذلك إنما تتجسد في مرتفع شرقي المحيط الهادي East Pacific Rise فهو ليس إلا منطقة يتجدد فيها ظهور القشرة الأرضية مرة أخرى ، وبشكل أسرع عن غيرها من مناطق حواف القشرة الأرضية (ودليل ذلك عُمرّها الذي أوضحنا أنه لايتجاوز ٦ مليون سنة فقط) ، كما أكدته خريطة هيرتزل (١٩٦٨م) F. R Heirtzler المعروفة بالأيزوكرون Isochron mape التي بناها طبقاً لخطوط الشرائح المجماتية Magnetic[1] (شكل رقم ٧٣)

٢ ـ تحرك أو اندفاع حدود صحيفة الهادي ، نحو خنادق الهادي الغربية مما يؤدي إلى أنفصالها في الجانب الشرقي للهادي ، بمقدار يزيد على ستة بوصات ونصف العام الواحد (أي حوالي ميل واحد لكل عشرة الآف سنة). وبهذا تأخذ في استمراية الأنفصال عن القشرة التي ترتبط بها خنادق وسط وجنوب أمريكا ، ويلاحظ أن معدل هذا التحرك ، إنما يزيد بمقدار خمسة أمثال نظيره بحافة وسط المحيط الأطلنطي . لهذا أيضاً تتميز قشرة القاع بمرتفع شرقي الهادي باندفاع مستمر لطفوح اللافا في هيئة صخر ذائب يزداد معه منسوب ارتفاعه على طول الشقوق أو الصدوع التي تنتج عن عملية الحركة أو الأنفصال الكرستي Grustal Separation (انظر شكل٧٤ ـ ٢)، وأيضاً (شكل رقم ٧٢).

٣ ـ إرتبط أيضاً بظهور مرتفع شرق الهادي ، وجو حافتين أخرتين ، أقل امتداداً ونشاطاً من الحافة الرئيسية ، فهناك حافة فرعية تتجه نحو الجانب الشرقي

---

(١) انظر : اطلمت احمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٨٦ - ١٨٨ .

من مرتفع شرق الهـادي ، وهي حافة جلابوجس Galapogos Ridge ، ويحـدد موقعهـا بالقرب من خط الأستواء .كذلك هناك حـافة أخرى تقع إلى الجنوب من السابقة وتتـمثل في جنوب شرقي حوض المحيط ، وهي التـي تعرف بمرتفع شيلي Chil Rise (يوضحها شكل رقم ٧٢ السابق)

وإذا مـاتابعنا ظاهرة المرتفعـات فيـما بـين كليمـورينا وهاواي لوجدنا إنهـا تختفي لتـحل مكانها هوات غائرة من قشرة الأرض في قاع المحـيط بينما نجد أن فرع من مـرتفع شرقي الهـادي يأخذ في الانفـتاح في منطقـة حليج كليفـورنيا ، ويتسبب فـي أبتعاد باجه كليـفورنيا Baja of California عن أمريـكا الشمـالية مع ملاحظة وجود شريـحة منشقة Detached Segment من قشـرة أرض المرتفع إلى الغرب من واشنجتون وكـولمبيا البريطانية الأمر الذي يفيد اسـتمرارية الحافة صوب الجانب الشـمالي الشرقي للهادي ، وهو الأمر الذي سـاهم أيضاً في نشأة أو تكوين أرضية قاع الهـــادي بشماله الشـــرقي ، نتيجة انفـصـــال شرائحها وانفـتـاحهـا عـبـر ٣٠ سنة مـضت، بـسبب تصـادمهـا مع القـارةSegments الأمر الـذي يفيـد حداثة التكوين الصـخري أيضـاً بسبب انـبثـاق موادCollided صخرية جديدة هناك .

٤ـ سيادة نطاق الأنكسارات العرضيـة (ذات المحاور الشرقية / الغربية)، وتبدو كلمـا ابتعدنا عن نطاق المرتفعـات والخوانق السائدة بشرقي الـهادي، كذلك وجود الانكسارات المرتبطة بالالتـواءات أو الثنيات المرتفعة والضيـقة ، إضافة إلى وجـود الحافـات البركـاينة ذات الامـتداد الطولي (الذي يـقدر بعـده مئـات من الأميال) .

وهي كلها مناطق قـليلة النشاطث Inactive scares ، وترتبط بانكســارات منقولة لمرتفع شـرقي المحيط الهادي (ويوضحهـا لنا شكل رقم ٧٣ المرفق) حيث تمثل الانكسـارات العـرضية بخندق مندوسين ، وماري ، وكليـفورنيا ، ثم خندق سبلرتون ، كمـا تتمثل الانكسـارات المرتبطة بالالتـواءات إلى الجنوب منها ممثلة في خندق بيروتشيلي بأمريكا الجنوبية ، وخندق أمريكا الوسطى .

وإلى جانب ما سبق توجد أيضاً ظاهرة البراكين الغارقة Submerged Volcanosوهي تتواجد في ثلاثة أشكال (بعضها فردي منعزل ، والآخر ذو تجمع عشوائي ، والثالث في هيئة تجمع طولي كالسلاسل التي قد تنمو بتوالي الثورانات البركانية المتقطعة ، عبر نقط ثابتة في الصحيفة) ، كلما تحركت فوق منطقة المستودع الحراري The hot - spot ، ونتيجة لوفرة التدفقات البركانية للافا، تكونت عدة سلاسل منها مثل سلسلة كوكس Cocosوكارنيج Carnege اللذان يعزي إليهما تواجد ذلك النشاط البركاني الفعال بجزر جلابوجس Galapagas Island ، ذات الامتداد الشرقي المتصل) .

كما تبرز النتائج المترتبة على تآكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي الغربي في الآتي :

أ) سيادة التركيب الجيولوجي الأكثر تعقيداً بهذا الجانب ؛ إذ إننا لم نستطع حتى الآن فهم التاريخ الجيولوجي لهذا الجانب بشكل أكثر تحديدا ، فالقشرة بهذا الجانب أقدم عمراً من نظيرتها بالجانب الشرقي ، ودليل ذلك أننا أشرنا إلى أن عمرها يتراوح ما بين ١٣٠ ـ ١٣٥ مليون سنة ، مع ملاحظة أنها تجاور من الغرب إرسابات قارية حديثة التكوين ، كما أن عمر القشرة في الجانب الشرقي كان يقدر بستة مليون سنة من الوقت الحالي . لهذا كان الجانب الغربي يختلط فيه التكوين القديم مع الحديث ، الأمر الذي يفسر تميزه بالتركيب الجيولوجي الأكثر تعقيداً كما ذكرنا .

ب) أن الكثير من الأنماط البنائية تعد في واقع أمرها «أنماطاً بنائية موروثة» أو أحد مخلفات الفترة التي تأثرت فيها قشرة الأرض بعمليات الطمس المتتالية للنشاط البركاني Olliterated . لهذا تميز الجانب الغربي بانتشار السلاسل البركانية (مثل سلاسل الجبال التي كونت جزر جلبرت والليس وجبل امبريور البركاني Volcanic Emperor)، كذلك توجد بهذا الجانب عدة هضاب بركانية Volcanic Plateausومن أمثلتها (مرتفع شاسكاي Shatsky Riseوهضبة سولمون Soloman، إضافة إلى هضبة مانكاي Mainiki) وكلها نتاج لفيضان مكثف

للافا، شأنها في ذلك شأن نشأة الهضاب القارية لأنهار كولمبيا والدكن[1]

جـ) أنه نتيجة لفهم الحركة الميكانيكية للوح المحيط الهادي ، فإن جانبة الغربي يتميز بظاهرة تآكل ألواح أو شرائح قشرة الأرض، ثم إعادة انصهارها ، وبالتالي ابتلاع بعضها أو سقوط الكرست في المانتل ، سبب أن لوحة المحيط الهادي تتكون في معظمها من صخور محيطية ، تلتقي باللوحة الأوراسية ، في جانبها الشرقي ويتكون من التقائهما حدود هدامه (أو متقاربة Destructive Margines) ينزلق فيها اللوح المحيطي تحت اللوح القاري ، فيختفي بالإزبة في الاستينوسفير ويختفي داخل البالوعة مكوناً ظاهرة الزلازل والبراكين كما ذكرنا سابقا عند مناقشة نظرية الصحائف التكتونية

كيفية تطور المحيط الهادي :

يمكننا إيجاز تطور المحيط الهادي في أربعة نقاط هامة نبرزها على النحو التالي مع الاستعانة بخرائط شكل رقم ٧٤ (١ ٢) ثم أخيراً شكل رقم ٧٣ أ العلوي، ب السفلي) .

١- منذ ١٠٠ مليون سنة مضت كان حوض المحيط الهادي أكبر اتساعاً إذا قارناه بنظيره الحالي - رغم أن أبعاده الحقيقية في هذه الفترة غير مؤكدة لنا - إلا أن حوضه كان يتكون في هذه الفترة من ٤ ألواح رئيسية (هي كولا الشمالي ، فارلون الشرقي ولوح الهادي الغربي ثم لوح انتاركتيكا الجنوبي).

ولقد تم فصل الألواح السابقة عن بعضها من خلال خطوط انفصال وسطي مثلت حوافها مناطق نشاط ارتبطت بحافة المحيط الهندي . ولقد ارتبط بنشاطها زحزحة الهند شمالاً لتبتعد عن انتاركتيكا . أما الخنادق الشمالية والشماليةالشرقية والشمالية الغربية والجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية . فكانت نطاقات انسحاق Consuming لقشرة الأرض

(1) The Mitchell Beazley Atlas ... Opcit , P. 157 .

المحـيطيـة، وكانت تحـل مكان الحواف المحـيطيـة بحـيث ارتبط بهـا أغلب الصخـور الجرانيـتية الحـالية والمكشـوفة ، والتي تتمـثل في سلاسل الجـبال (مثل جبال سيرانيمادا بكيلفورنيا)

٢- وفـيمـا بين ٨ - ٦ مليون سنة مـضوا اتسـعت فتـحه أرضـية للمحـيط الهادي، ونتج عن ذلك ظهور بحر تسمانيا Tasman - sea؛ الذي فصل ما بين نيـوزيلنده واسـتراليا على التـوالي (أي أن التطويرتركز بجنـوب غرب الهادي)

٣- ومنذ حوالي ٥٥ مليـون سنة مضـوا تم انفصال اسـتراليا بعـيداً عن اللوح الانتاركـتيكي ، كـما بدأت زحزحـتها صـوب الشمال ، وتم أيـضاً تحطيم لوح كـولا Kula- عدا أجزاء صغيـرة منه تكون الآن بحر بيرنج ـ كما تم فصـل شريحـة مشـابهة ـ ممثلة في اللوح الفـارلوني ـ Farallon عـــن الكاريبي (أي أن التطور تركـز بالجزء الجنوبي والشـمالي ثم الشـرقي من الهادي)

٤- ثم منذ ٢٧ مليـون سنة مضت تم انقـسام الحـافة المـتدة مـا بين اللوحين الباسفيكي والـفارلوني إلى شريحتين صغيرتين الأولى وهـي تضم أصغرهما حجماً (مثل لوحي جوردا ـ كوكس Gorda - Cocos) والثانية تـتمثل في لوح نازكـــا Nazca (انظر شكـل رقم ٧٤ـ ٢) المرفق لهـــا . (أي أن التطور تركز هنا بالجزء الأوسط والشرقي والجنوبي الشرقي للهادي) .

وخلاصة التطور أنه حدث في اتجاهات نوجزها على النحو التالي :

١- أنه بدأ باتساع أرض الهادي من المركز الجنوبي الغربي له .

٢- أنه تطور إلى انفصال بعض أجـزاء منه بابتعاد استراليا عن انتـاركتيا في الأطراف الجنوبيـة للهادي ،وإلى تحطيم لوح كـولا شمـالاً ، وفصل شريـحة من اللوح الفارلوني عن الكاريبي في الشرق .

٣- اكتـمل التطور في الجـانب الشرقي والجنوبي الشـرقي بانقـسام الحـافة

القائمة بين اللوحين الباسفيكي والفارلوني إلى ألواح صغرى .

٤- إذن التطور بدأ باتجاهات جنوبية غربية ، ثم شمالية وجنوبية ،ثم امتد إلى الشرق والجنوب الشرقي الهادي . في مدى زمني بدأ منذ ١٠٠ مليون سنة إلى ٨٠ مليون سنة إلى ٥٥ مليون سنة وانتهى على صورته الحالية منذ ٢٧ مليون سنة ، مع ملاحظة استمرارية التطور بحكم ما يتعرض له من انكماش مساحي مستمر .

٥- يلاحظ أن بداية الحديث عن تطور الهادي بدأت منذ ١٠٠ مليون سنة مضت أي منذ ما بين الكريتاسي (١٣٥مليون سنة مضت) والبالايوسين (٦٥ مليون سنة مضت) أي تقريباً يعاصر أواخر الزمن الجيولوجي الثاني ، مع أن الهادي أقدم المحيطات ويرجع عمره إلى عمر يناهز عمر الأرض الجيولوجي ٤٫٥٠٠ مليون سنة ، لهذا فقصة تطوره تمثل ربع عمره الجيولوجي ، كما رأينا (انظر الجدول المرفق لتحليل النشأة شكل رقم ٧٥) .

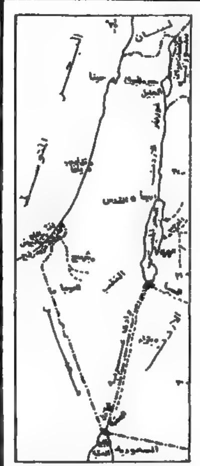
الأبعاد المستقبلية المرتبطة بقشرة القاع للمحيط الهادي

من الأمور الملفتة للانتباه ، أنه أمكن التوصل إلى تقدير العمر الكلي للأرض من خلال عمليات دراسة عمر القاع بالمحيط الهادي نفسه . ولقد كانت وسيلة ذلك متمثلة في عمليات الحفر التي تمت به . لكن الحائل نحو التوصل إلى التقدير الدقيق لعمر قشرة الأرض بقاع الهادي ، هو عدم اكتمال فهمنا Inadequate Understanding لميكانيكة حركة لوحة بصفة عامة . لذا أمكننا فقط التنبؤ To Predict التقريبي بمستقبل نشأة المحيط الهادي .

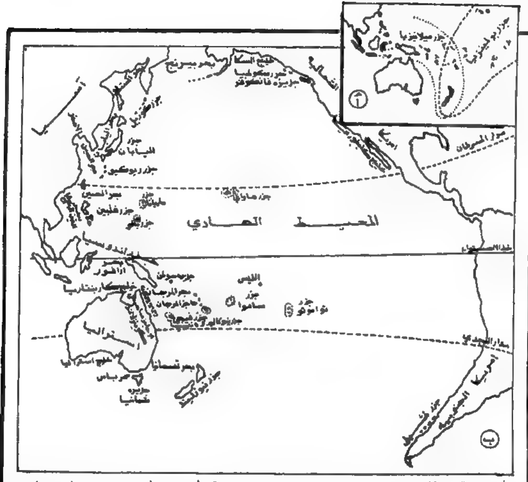
وطبقاً لما سبق فإن الاتجاهات المستقبلية الحديثة ترى الآتي :

أ- استمرارية الحركة الميكانيكية للوح المحيط الهادي في نفس اتجاهها الحالي (أي من الشرق إلى الغرب) وذلك على مدى عدة ملايين من السنين.

ب ـ أنه طبقاً لما سبق ، فإن النتيجة المرتبطة بذلك هي تقلص أو انكماش Diminsh مساحة المحيط الهادي ، من جانبه الغربي .



(شكل رقم ٨-١٠) البحر الميت من أشهر المسطحات المائية
الملوحة، لأنه بحيرة داخلية تزداد ملوحتها بالتبخر الشديد
... ما يفقده من مياه عن طريق التبخر ...
... ولا يوجد تعويض عنه بسبب ... لهذا
ترتفع نسبة الملوحة به إلى ٢٣٨ في الألف!!



(شكل رقم ٧٥) يوضح شكل المحيط الهادي والقارات التي تساحله ما ضافة إلى جزره وبحاره الهامشية في خريطة ب. أما خريطة أ العلوية فهي لمجموعات جزر بولينيزيا وتضم مجموعات داخلية تحمل أرقام ٤ (أي جزر فيجي)، ٥ (أي جزيرة هاواي)، ٦ (أي جزيرة ساموا)، ثم ٧ (أي جزيرة مركيزاس)، ٨ (أي جزيرة سواسيق) أما جزر ميلانيزيا فهي تضم أرقام ١ (أي جزيرة سولن)، ٢ (أي جزيرة نيوكاليدونيا)، ثم أخيراً رقم ٣ (أي جزيرة الليس). ولقد احيطت بعض الجزر بنشاط حشائش لجزر المرجان بالهادي.

ويحتوى الهادى على ...٢٠ جزيرة منها جزر المستون الضربية او جزر الاقواس كجزر اليابان وكوريل والفلبين واندونيسيا. وبعضها يحتوى على براكين نشطة.

جـ - استمرار الزحزحه الشمالية لاستراليا ، ولكن بقدر ضئيل أو بصعوبة أكبر عن دي قبل ، كلما تحركت جزر الهند الشرقية ، (وهو ما نجده في شكل رقم ٧٤) في ابتعاد كل من استراليا وجزر الهند الشرقية عن انتاركتيكا شمالاً أي تقلص الهادي أيضاً من أطرافه الجنوبية

د - سيزداد ابتعاد باجه كليفورنيا عن الساحل المكسيكي ، كلما تحركت بشكل عمودي على طول انكسار صدع ساند اندرياس المعروف[1]

هـ ـ وخلاصة ما سبق أن الأبعاد المستقبلية لـلهادي تؤكد انكماشه المساحي واتساع المحيطات الأخرى على حسابه

ورغم عرضنا لرأي كل من (بيفر وبست) السابق ، إلا أننا نجد بينه وبين الرأي الحديث تطابق كبير ، هو الذي بيناه سابقاً في عرضنا لنشأة وحركة الصحائف التكتونية للمحيط الهادي وربما إذا ربطنا بينهما لوجدنا أن سبب نشأة جزر الفستون (أو جزر الإحاطة القوسية) ، إنما هو اصطدام صحيفة الهادي Pacific Plate (والمكونة من صخور محيطية) في حدودها الغربية ، بالجانب الشرقي من صحيفة أوراسيا Eurasian Plate (وهي التي تنتهي في المحيط الهادي بجزره الشرقية الفستونية)

وبسبب تلك الحركة الميكانيكية التي تتجه باللوح الباسيفيكي غرباً ، تظهر منطقة الحدود الاصطدامية الهدامة "The Destructive Erea" التي تتميز حدودها بالالتآم والتقارب ، ثم انزلاق لوح ـ وهو المحيطي ، تحت لوح آخر ـ وهو القاري الأوراسي ـ ثم يذوب الأول ويختفي داخل الاستينوسفير وبالوعته الخندقية العميقة

كما يتسبب عن ذلك أيضاً ظهور خط عدم استقرار كرستي ، يرتبط به انكسار وتفتت الحواف الشرقية لقارة آسيا ، وبالتالي ظهور جزر الإحاطة القوسية الفستونية بميلها الشرقي ـ ، الغربي ، الذي يعزى بدوره إلى صعود الحافة الشرقية من اللوح الأوراسي ورفعها إلى أعلا ـ خاصة في منطقة الاصطدام

---

(1) The Mitchell Beazley Atlas of Oceams , Locit .

بهذا انظر : طلعت أحمد محمد عبده وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٢٠ - ١٢٤ .

ـ ثم ميلها غرباً وطغيان مياه المحيط عليها من هذا الاتجاه ، وهو ما يسود معظم جزر الفستون ، بالابتعاد عن خط التصادم الصحائفي .

أضف إلى ما سبق ارتباط خط التصادم بظاهرتي الحركات التكوتينية السريعة التي أشرنا إليها بالزلازل والبراكين في نفس مناطق جزر الإحاطة القوسية . وسوف ندرس كليهما على النحو التالي :

- الزلازل :

جرى العرف بين علماء الجيولوجيا على تعريف الانكسارات Fractures التي يشهدها هذا الإقليم باسم الصدوع Faults ، وحيثما تصاب الكرست بتلك الصدوع ، فإنها تكون قابلة لأن تشهد على جوانبها حركات أرضية رافعة وخافضه .وعندما تقترن الحركات الكبيرة منها بالكتل الكرستية الكبرى ، فإنها تتسبب في حركات ارتعاشية أو تموجيه Tremors في المناطق التي تبعد كثيراً عن النقطة أو الموضع الذي حدثت به في هيئة حركات خفيفة تتمكن فيها الأجهزة الدقيقة من تسجيلها ، لدرجة تمكننا من تحديد وقت وقوعها ومكان حدوثها ، من خلال آلاف المحطات التي تبعد عنها بالآف الأميال . فإذا ما كان الارتعاش الأرضي القريب عنيف بدرجة ملحوظة ، فإن المباني الكبرى تهتز معه، أو قد يصاحبه رفع كبير لأمواج البحر من نوع التسونامي التي تتسبب بدورها في خسائر فادحة . ولقد شاهدت طوكيو مثال لذلك تمثل في زلزال شهر سبتمبر (من عام ١٩٢٣) ،حيث راح ضحيته ما يقرب من ١٠٠،٠٠٠ شخص ، كما انهار معه ما يقرب من ٣٧٠،٠٠٠ منزل عندما صاحبه انتشار أو اندلاع للنيران.

ـ البراكين :

يعتبر كل صدع بمثابة خط ضعف في قشرة الأرض الكرستية ، وفي بعض الأحيان تتعرض القشرة المجاورة له لضغوط أرضية هائلة ومحلية في مواقع قريبة من سطح الأرض وإذا ما حدث ذلك قرب خط انكسار صدعي ، ربما أدى إلى تدفق لمادة الصخرالذائب Fluid rock materials أو إلى انفجارها

خارجه منه إلى سطح الأرض في هيئة مواد بركانية متنوعة (كالرماد ash ، والجمرات الرمادية cindery) . بحيث يتكون لنا من مجموعهما البركان .

وهكذا فإن وجود البراكين يؤكد بلا شك ، وجود خط انكسار صدعي ، علاوة على أنه يشير إلى مدى اتجاه امتداده الطولي ـ وعادة ما تكون البراكين ـ ذات آثار مخربة بشكل كبير Very destructive ، إذ أن ما يتشكل منها في هيئة قمم مخروطية نجدها عادة ما تساهم في اندفاع الرماد الحار والدقيق مكونة (أتربة عالقة) حيث تهب في فترات متعددة أحياناً وبكميات كثيفة في أحيان أخرى [1] أما ما يتشكل منها في شكل أغطية من اللافا تنتشر فوق مساحات أرضية واسعة فهي تساهم في اندلاع الحرائق بالمنازل والقرى ذات المحاصيل الزراعية وقد يتخلف عنها تربة « ترابية » غير خصبة في مجال الزراعة ، بحيث لا تساعد في نمو المحاصيل الزراعية لمدى عدة سنوات

ومن ناحية أخرى، هناك نوع آخر من اللافا ، التي تجري عبر قنوات أرضية متعددة ، ولها أيضاً آثارها المخربة تماماً كالرماد سابق ذكره ، لكنها تتحرك ببطئ يُمكّن السكان من تفاديها والهروب منها وبمرور الوقت تتحول اللافا القديمة منها إلى نوع من التربات الخصبة ، أو إلى مادة تساهم في تخصيب التربة التي توجد عليها، ومن أمثلتها طفوح اللافا بهضبة الدكن، وباليمن جنوب الجزيرة العربية، إضافة إلى طفوح اللافا بهضبة الحبشة الأفريقية.

توزيع الجزر بالهادي:

تنتشر الجزر من حيث التوزيع بالمحيط الهادي ككل ، مع استثناء وحيد لها في الجزء الشمالي الشرقي والشرقي فقط من الهادي (حيث يتميز بأنه شبه خال من الجزر) رغم وجود جزر كولمبيا البريطانية في خليج ألسكا ، علاوة على جزر فانكوفر (انظر شكل رقم ٧٥) .

---

(١) ابرز الامثلة على ذلك يأتي إلينا من بركان كركاتو ، الذي حدث عام (١٨٨٣) في جزيرة بركانية محصورة ما بين جزيرتي (سو مطره وجاوه) ، ولقد تسبب بركانها في تطاير ثلثي الجزيرة في الهواء بعد انفجاره ، وصاحبة ظهور أمواج بركانية (تسونامي) تسببت بدورها في غرق ٣٦,٠٠٠ شخصاً من الجزر المجاورة للجزيرة ، كما اتجهت موجاته يمناً (أي شرقي الهادي) لتطوف حول العالم .مع حجبها لضوء الشمس !!.

كما يمكننا تقسيم جزر الهادي من حيث الحجم إلى قسمين ، الأول جزر صغيرة والثاني جزر كبيرة ـ أما الجزر الصغيرة فهي تتركز عادة في جنوبه الغربي ممثلة في ثلاثة مجموعات هي :

- مجموعة جزر ميلانزيا شاملة العديد ومنها (جزر سولمن ، ونيوهبرديز، وفيجي) .
- مجموعة جزر ميكرونزيا شاملة العديد ومنها (كارولين ، مارشال ، جلبرت ، الليس) .
- مجموعة جزر بولنيزيا وتشمل العديد ومنها (لين ، كوك ، سواسيتي، توامونو ، هاواي) وسوف نخصها بالدراسة بعد قليل

أما الجزر الكبيرة ، فهي تتمثل في مجموعات الجزر القارية التي تكونت بسبب التواءات وانكسارات القشرة الأرضية الكرستية ومثالها جزر القستون كما ذكرنا سابقاً . والجزر كما ذكرنا أحد الظاهرات الطبوغرافية الموجبة بالمحيط الهادي. لهذا يمكننا القول بأن الهادي (متحف للجزر بأنواعها ؛ بركانية ومرجانية ،وفتونية) ! .

دراسة إقليمية لبعض جزر المحيط الهادي

جذبني الحديث في الحياة الإقليمية لجزر المحيط الهادي عبارة غريبة وقفت عليها طويلاً عند إعدادي لكتاب الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين (وبالذات في صفحة رقم٩٣) عندما تعرضت إلى علم الجيوسفي Geosophy أو علم اختزان الأفكار الحضارية والمعلومات الجغرافية معاً ، والذي علق عليه وتلسي (عام ١٩٤٥م) بقوله أنه علم احساس الإنسان بالامتداد الأرضي أو بالمكان![1].

وتطرقت منه إلى أن هدف الدراسة الجيوسفية هو إعادة صياغة الكتابة عن المكان بالاستناد على خليفته الحضارية التي عاصرها سكانه ، والتي تختلف عما يسوده الآن من أحوال جديدة معاصرة ، ثم تدرجت من ذلك إلي مثال ضربة

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ٩٣ .

* المرجان الهامشي يمثل أحياناً خط الساحل نفسه ، وهذا هو الفرق الواضح بينه وبين المرجان الحاجزي .

لنا لويس G.M.) Lewis) (عام ١٩٦٢) من الأراضي المدارية عندما تفاعل معها الأوربيون بنظرتين : الأولى أنها مناطق تعد مقبرة للرجل الأبيض وطبق ذلك على الساحل الغربي لأفريقيا - أما الثانية وهي الأهم فهي أن جزر هذه المناطق (المدارية) كالجنات Island - Paradises ! وطبق هذا على جزر المحيط الهادي التي نحن بصدد دراستها الآن(١)

ولقد بحثت وراء هذه العبارة ولم أكل من البحث الدائب خلفها إلى أن وجدتها في كتابات متعددة لطائفة من علماء الجغرافيا ، تعود كتاباتهم عنها إلى عام (١٩٣٩م) ، لكنها كتابات سدت النقص الواضح في مغزى تلك العبارة، ولقد برزت في كتابات بيفر S .H Beaver وبست S.E.J.Best وهيرمان T.Herman ومورتلك J.A Mortlockوانجيز روبرتسن Anges Ropertson وثرستون H.G. Thurustin وددلي ستامب L.Dudley Stamp ثم سوجات L.S Suggat ولقد أجمعت دراساتهم على تناول هذه الجزر من زوايا محددة (كالمناخ والنبات الطبيعي ، السكان ، المنتجات التجارية ، ثم الأحوال السياسية لأهل الجزر في عام ١٩٣٩م) ،وكلها اقنعتني كجغرافي على حقيقة كونها جزر جنات ! وسوف نتناول دراستها لبيان صحة هذه العبارة على النحو التالي

أ - المناخ والنبات الطبيعي :

نظراً لوقوع أغلب مياه المحيط الهادي في العروض المدارية ، فإن درجات الحرارة تتجه فيها دائماً صوب الارتفاع ، إلا أن هذه الخاصية الحرارية تنتفي تماماً عما يسود الجزر هناك ومن ثم فهي تتميز بالمناخ المعتدل ، الذي يتأثر عادة بالتأثير البحري ، ومن هنا كان المعدل الحراري السنوي للجزر ضئيل ، كما أن الرياح السائدة هنا هي التجاريات الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية وهي عادة

(1) Lewis , G.M ., (1962) , Changing Emphasis in the Description of the Natural Environment of American Great Plaines area " Transaction of Institute of Brintish Geogeaphers, 30 , P P . 75 - 90 .

ما تجلب إليها كميـة كبيرة من الأمطار خاصة إلى مرتفعاتها بـينما نجد أن أراضيها المنخفضة عادة ما تخضع لأمطار متغيرة بشكل كبير من عام آخر

كما يلاحظ أن الهيركين الـعنيفة أحياناً Occasionally ما تصيبـها بكثير من التخريب ، وبخاصة في النطاق الممتد بداية من فيجي إلى نيوكاليدونيا[1] (انظر ذلك الموقع شكل رقم ٧٦).

كذلك تتميـز الجزر المرتفعة Lifty Islands بغطاء من النباتات الطبـيعة من النوع المرتبط بالحرارة والرطوبة ، فـتنتشر هنا بوضوح « أشجار سـخيل جوز الهند» Coconut باعتـبار أشجاره مـلائمة لخصائص هـذا المناخ ، لدرجة أنها أحيـاناً ما تنمو على أو فوق الجزر المرجـانية حتى مناطق سواحلها أيضاً . كمـا أن جذوعها تعد مـصدراً للأخشاب يـستخدمه أهل الجـزر ، علاوة على أنها مصـدر لصناعة قـواربهم Canoes ، إضافة إلي أن أوراق نخيل جوز الهند عـادة ما تستخدم في عدة صنـاعات مثل أسـقف المنازل Thataching ، والسلال وصـناعة الحقـائب كذلك فـأن نخيل جوز الهند إنما يمد السكـان بمشروبه اللبني Milkof the nut إذ أنه بمثابة وجـبة Meal سواء أكانت ثمرته صـغيرة أو في طور النضج ripe فأنـها تقدم إلى السكان في هيئة طعام لهم ، كـذلك ينتشر عصير Pandanus ما يـعرف بالانـاناس Screw Pine وله نفس الاستخدامات المتشـابهة كذلك هناك أشجار نافـعة أو مـفـيـدة أخرى مثـل المـوز الهندي ، أو الطلح الأفـريقي Palntains وأيضاً فـاكهة الخـبز berad Fruit وهناك أشجـار أخرى تمد السكان بـلحاء Bark تصنع منه الملابس ، وأيضـاً العديد من الجـذريات Roots التي تنمـــو من أجل الطعام .

وبغض النظر عن وجود بعض الطيور ـ كالبـغبغاء والحمام doves . . إلـخ. فإن الحيـاة الحيوانية الأصلية تمتـاز بالفقر ، لهذا تغلب هناك الأسمـاك في البحار وتكون بمثـابة غذاء بروتيني تعـويضي للسكان ،كذلك جلب الأوربيـون إلى هناك الخنازير والأبقار Fowls ، والماشية ، إضافة إلى الماعز .

(1) Beaver . (S . H) & E. T. Best, Opcit, PP. 377 - 384 .

ب - السكان : ينقسم سكان الباسفيكي عادة إلى ثلاثة مجموعات كبيرة

ا - السكان الملانيزيون Melanesians (انظر شكل رقم ٧٦ المرفق) .

وهم ينتمون عادة إلى النمط الزنجي nagriod . فشعورهم صوفية Woolly haried ، وغالباً ما يصفون بالعدوانية Warlike والعيشة الهمجية Savage ويتركزون في حزام يمتد تقريباً من أرخبيل بسمارك حتى جزر فيجي .

٢- السكان الميكرونيزيون Micronesians

ويميل لون بشترهم إلى البني الداكن Brown - Skinned وينتمون إلى الدم الملايوي ، كما يشغولن تلك الجزر الصغيرة والمتعددة التي تقع شمال ميلانزيا .

٣- مجموعة السكان البولينيزيين Polynesians :

ويعيشون في في حزام كبير يمتد من نيوزلنده (ويلاحظ أن الماروين Maorio[1] هم بالتالي بولينيزيين)[2] . حتى جزر هاواي ويتميّزون ببشرة بنيّة اللون ويغلب عليهم الوسامة والمزاج المرح كما أنهم أكثر تحضراً عن باقي المجموعات الجنسية الثلاثة (راجع شكل رقم ٧٦ السابق) .

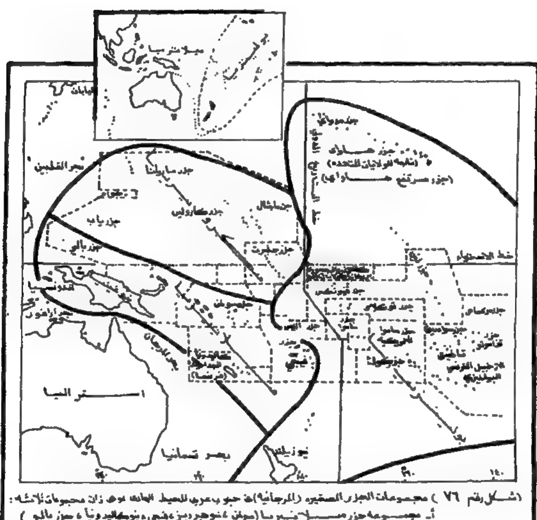
وبخصوص موارد طعامهم فهي المواد المزروعه التي سبق أن أشرنا إليها ، لكنهم بصفة رئيسية يرغبون أكل الدرنيات أو الجذريات ، حيث تعتبر لديهم بمثابة وجبة دائمة Diet Monotonous تحتوي على تارو Tario واليام Yams وبعض البطاطا الحلوة Sweet Potatoes .

ولا يحتاج السكان هنا إلى الإكثار من الملابس! إذ أن المناخ أكثر دفئاً وانتظاماً equable لدرجة أن سكان بعض الجزر مثل ساموا Samoa تتميز منازلهم بتجردها من الحوائط والجدران كما يستخدم القارب الطولي Outrigger Canoe ذو المسند في أغراض الصيد ، كما كان يستخدم قديماً في رحلات طويلة المدى عبر المجاري المائية للجزر أو حولها ! . أو بمعنى آخر استخدم القارب سابق الذكر في المواصلات والانتقالات.

---

(١) نبات يشبه البطاطا أو القلقاس .

(٢) الماروين : هم سكان نيوزلنده الأصليون .



(شكل رقم ٧٦) مجموعات الجزر الصغيرة (المرجانية) في جنوب غربي المحيط الهادي تتوزع في ثلاث مجموعات:
أ- مجموعة جزر ميلانيزيا (سولومن، نيوهبريدز، فيجي، نيوكاليدونيا، جزر بالو)
ب- مجموعة جزر ميكرونيزيا (كارولين، مارشال، جلبرت، الليس، جوام، ياب)
جـ- مجموعة جزر بولينيزيا (لين، كوك، سوسايتي، تواموتو، هاواي، فونكس، تاهيتي، ساموا، توكلاو، مركيساس)

ولقد تميز سكان الباسفيكي قبل مجيء الأوربيين إلى هذا النطاق بالعدوانيةWarlike وحب النمنمية Addicted to Cannibalaism ، لكنهم تأثروا بالأوربيين وقطعوا شوطاً كبيراً في التقدم نحو المدنية، كما كانت هناك العديد من طرق الزراعة المتقدمة Carful Cultivation ، وصناعات غزل الملابس والسلاسل إلخ

وكلها من الأنسجة الوطنية أو المحلية الممتازة ، إضافة إلى صناعات أخرى مثل نحت الأحجار والعظام وأيضاً العاج ، وكذلك نحت قوارب الأخشاب ثم بناء المنازل وكذلك تصميم قوارب الكانو وبنائها بشكل ممتاز لكن الاحتكاك مع الأوربيون جلب لهم الكثير من الكوارث Disastours ، إذ غالباً ما كانت تتعرض الجزر للغارات Raided التي تتاجر في سكانها كرقيق ، كما تعرضت الجزر لعدة أمراض لم يعتادها أهلها لذا لم يتمكنوا من مقاومتها! كما تمكنت عمليتي شرب الخمور وارتداء الملابس الأوربية في المساعدة على تخريب فكر السكان Undermined حيث توفي السكان الوطنيون بشكل سريع ودليل ذلك أن تاهيتي تناقص عدد سكان ر١٥٠ نسمه إلى ر ١[1] نسمه ، أما الآن فلقد تمكنت الحكومات في العديد من مجموعات الجزر من تلافي أو إنقاذ ذلك الموقف السكاني المتردي، الذي انعكس على قلة الأيدي العاملة بعامة.

يتضح مما سبق أن الانتاج التجاري يحتاج إلى الكثير من الأيدي العاملة والتي يجب أن تجلب إليه من أماكن أخرى كالهند والهند الصينية إضافة إلى اليابان التي أمدتهم بالعديد من العمالة التي تركزت على بعض الجزر وخاصة الكبير منها ، كذلك نجد أن العناصر البيضاء مثلت طبقة الموظفين والتجار والمزارعين إضافة إلى missionaries المبشرين بالدين ، كما أن بعضهم قد بجذب بالفعل إلى الجمال الطبيعي للجزر فبنوا فيها بيوتهم وطاب لهم الاستقرار عليها والسكنى بها ، بينما نجد أن العديد من السياح ، وبخاصة من الولايات المتحدة الأمريكية يفدون إليهم بهدف الزيارة والاستمتاع بالجزر الجنات .

(١) يلاحظ أن هذه الإحصائية ترجع إلى عام ١٩٣٩ تاريخ نشر المرجع الذي اعتمدنا عليه في تلك الدراسة.

جـ ـ المنتجات التجارية :

ولعل أهم مـا يميز الانتـاج التجاري هو لـباب جوز الهنـد المجفف Copra حيث يقوم بجمعه عادة سفن بخـارية صغيرة الحجـم وذلك من العديد من الجزر المتناثرة ثم تحمـله السفن الأكبـر حجمـاً إلى أوربا والولايات المتحدة الأمـريكية بينما نجـد الوضع التجـاري مختلف بالنسـبة للجزر البـركانية ، الـتي تمتاز بتنوع عظيم لمنتـجاتها ، فـمثـلاً يقوم في جزر هاواي العـمال اليـاباتيون والصـينيون ، بجمع مـحاصيل كبـيرة من الأناناس Pineapples الذي ينمـو هناك ثم يعـملون على تعليـبـه Canning كذلك يعد قـصب السكر بمثابة محـصول آخر هنا . لكنه على درجة كـبيرة من الأهمية في جـزر فيجي Fijji . حـيث يمتـلك الهنود مزارعـه ويعملون بهـا. كذلك يعـتبر المـور فاكهـة تنتشـر مزارعهـا هناك وفي ميكرونيتزيا الآن نجد يابانيـون يعملون في زراعة الخضروات وتسوين مـستجاتها إلى وطنهم الأم (اليابان)

كمـا نجد أن بعض الجـزر وبصفـة خاصـة (نيو كـاليدونيـا وسولس) ،ذات محـاصيل تجارية ضئـيلة ، وربما يعزي ذلك إلى اتباع سكانهـ البربرية Wildness إضافة ارتباط سكانهـا نسبياً بالحياة أو البيـئة الطبيعية إلى حد كـبير دون أن يتأثروا بمؤثرات خارجية

وعلى أية حال فـإن نيوكاليـدونيا تعد منتـجه هامة للنـيكل ، إذ أنها بذلك إحدى المنـاطق الضئـيلة في العالم والتي تعـمل بالتعـدين ، بينما نجـد أن بعض الجزر المرجانية تستمد أهميتـها من وجود الفوسفات المرجاني الجيري Phosphates - Coral Limestone الذي تشـبع Impregnated بالفـوسفات ولربما كـانت أبرز الجزر الصغيرة التي تنتجه هي جزيرة ناوروNauru .

د ـ الأحوال السياسية :

من المستـحيل ذكـر جمـيع الجزر ومجـموعـات الجزر وكذلك الـبلاد التي أخضـعتهم لحكـمها ، إذ أن ذلك الموضـوع تترك دراستـه إلى الأطلس وإلى علم الجغرافيا السـياسية ، لكن هناك نقاط هامة ينبغي أن نركز علـيها ، إذ يقوم حكماً مـشتـركاً وشـامـلاً لكل جزر وسط البـاسـفيكي مـا بين بريطانيـا ، وفرنسـا ، والولايات المتحدة الأمـريكية ، إضافة إلى اليابان. وفي الســابق كانت بعض منهم

بمثابة مقاطعات ألمانية . وحكمت بشكل انتدابات Mandates ولليابان بعض من الجزر في ميكرونزيا شمال خط الاستواء ، بينما نجد أن لأستراليا ونيوزلندا انتدابات لمجموعة الجزر الواقعة جنوبيهما . وفي السابق كان الجزء الألماني من مجموعة جزر ساموا يتمثل في نيوزلند ، أما بقية المجموعة الجزرية فهي التي حكمتها الولايات المتحدة الأمريكية حيث يضاف إلى جزر هاواي وعدد من الجزر المتناثرة في شمال الباسفيكي. أما مجموعة جزر نيوهبرديز فقد حكمت مناصفة بين كل من فرنسا وبريطانيا (حكماً مشتركاً أي A condomonium) . وتعد جزر فيجي من أهم الجزر البريطانية ، بينما تحكم فرنسا باقي الجزر الأخرى ، كتاهيتي ونيوكاليدونيا

ومن بعض الزوايا فإن المحيط الباسفيكي يعد منطقة توتر عالمي Inter national · tension إذ كان هناك خوف كبير من التحصنات الاستراتيجية لليابان Fortification بالجزر عن طريق بناء قواعد جوية Air Bases لها فيها.

وأيضاً من سيادة Penetration وتغلغل النفوذ الاقتصادي لها عبر الجزر الواقعة تحت سيطرة دولية أخرى* لكن الولايات المتحدة سخرت نفسها لتلك المنافسة Rivalry كما توصلت إلى كثرة أهمية القيمة الاستراتيجية لقناة بنما ، حيث تمكنت سفنها من حركة انطلاق سريعة من الاطلنطي إلى الباسفيكي ، كما نجد أن بريطانيا لها نفس الدور من الاهتمام ويرجع ذلك لوجود قواعدها المتعددة في هونج كونج وسنغافورة وكذلك جزيرتها ذات الموضع المعزول والممثلة في نيوزلندا وأيضاً ممتلكاتها الأخرى الباسفيكية .

ولقد كان عرضنا للأحوال السياسية السائدة عام (١٩٣٩م) بمثابة دليل يؤكد تنوع خيرات هذه الجزر ومدى إثارتها للعاب الرجل الأبيض في السيطرة عليها ومحاولة الاستقرار في مناخها المداري المعدل والذي يقترب هنا إلى الاعتدال رغم أن الظروف السياسية الحالية قد تغيرت بالفعل في وقتنا الحالي . وهذا الأمر نتركه لمجال الجغرافيا السياسية فهي كفيلة باكتماله حتى لا نبعد عن هدف الدراسة المطلوب في كتابنا .

---

* كان لليابان نفوذ وتوسع في أعوام ١٩٣٣، ١٩٤١ وما بعده وكانت امبراطورية كبرى في جزر المحيط الهادي، إلا أنها بعد هزيمتها في الحرب العالمية الثانية بسبب تعرضها للقنبلة الذرية الأمريكية فقدت كل هذه القواعد البحرية الجزرية وتوزعت على الدول المنتصرة .

ظاهرات القاع بالمحيط الهادي

تنقسم ظاهرات القاع بالمحيط الهادي إلى قسمين ؛ قسم يمثل ظاهرات القاع الموجبة ، وهي كل ما يبرز أو يرتفع عن منسوب سطح القاع ، كالمرتفعات الجبلية الغائصة أو الحواف البحرية الغائصة Submarine - Ridgs ، والجزر البحرية والقارية (أو الجزر الكبيرة القارية والصغيرة البحرية) ، والهضاب البحرية ، والموائد البحرية الغائصة المعروفة باسم Gayot

كما يتمثل القسم الثاني في الظاهرات السالبة وهي كل ما يهبط عن منسوب سطح القاع ، وأمثلتها ، الأخاديد البحرية العميقة - Deep sea Trenches أو الخنادق البحرية العميقة ، التي تعد بمثابة هوات سحيقة بقاع المحيط . وسوف ندرس نماذج منها على النحو التالي

أولا : ظاهرات القاع الموجبة (الحافات البحرية الغائصة) حافة شرق الهادي وفروعها :

وهي تتمثل أساسا في مرتفع شرقي المحيط الهادي The East Pacific Rise وهي منطقة يتجدد فيها ظهور قشرة قاع المحيط الهادي مرة أخرى ، وبصورة أسرع عن غيرها من مناطق الحافات الجبلية الغائصة بالقشرة الأرضية . وفيها تندفع Pulled حافة الهادي أو صحيفة الهادي نحو الغرب وتأخذ في الانفصال عن وسط وجنوب أمريكا بمعدل ستة بوصات ونصف العام (أو حوالي ميل واحد لكل ١٠٫٠٠٠ سنة) وهو معدل انفصال يزيد عن نظيره المرتبط بحافة وسط الأطلنطي - التي سنحددها فيما بعد - بحوالي خمسة أمثاله هناك . وهذا المرتفع ليس إلا امتداد لمرتفع حافة الباسفيك انتاركتيك الجنوبي.

كما تتميز قشرة القاع لمرتفع شرقي الهادي بتدفق دائب لطفوح اللافا أو الصخر الذائب ، الذي يأخذ في الارتفاع والتراكم على طول شقوق الانفصال الكرستي Crustal Separatian (انظر الشكل المرفق لها رقم ٧٣ السابق) .

أما الحواف الفرعية الأخرى ، فهما حافتان أقل نشاطاً في انتشارهما أو

في تحرك القاع عندهما والأولى تسمى بحافة جلابوجس Galapogas Ridge ، ويحدد موقعها بالقرب من خط الاستواء ، والثانية ؛ حافة شيلي Chil - Rise في جنوب شرقي المحيط الهادي ، وربما توافق تلك الحواف حدود لوحي نازكا بالنسبة لحافة تشلي، وحدود لوح كوكس بالنسبة لحدود حافة جلابوجس

وإضافة إلى ما سبق تتواجد عدة مرتفعات أو حواف غير متواصلة الامتداد بالمحيط الهادي ولنضرب منها أمثلة

ـ مرتفع هاواي الذي يصل طوله إلى قرابة ١٩ ميل وعرضه إلى نحو ٦ ميل (شكل رقم ٧٦) وترتفع بعض قممه مكونة لنا مجموعة جزر هاواي ، التي يرتبط بها نوع براكين هاواي التي تبرز عن قاع الهادي ، بينما تغور قاعدتها إلى أعماق تتراوح ما بين ٤٢ ـ ٥٤ متر ، بينما تبرز بعضها فوق منسوب مياه المحيط بحوالي ٤٣ متر أيضاً ليكون إجمالي بروزها عن قاع الهادي حوالي ٩ متر (أي ٩ كيلومترات) فجزر هاواي إذن ليست سوى كتل بركانية بازلتية ضخمة ،ترتبط بخمسة براكين منها اثنان في حالة نشطة هما بركاني (مونالو Mauna · Loa وارتفاعه ٤١ متر) ثم بركان كيلويا شرق مونالو Kilauea ، (الذي يقدر ارتفاعه بحوالي ٤٢٠ متر أيضاً) ، لدرجة أنها أخذت كنماذج مثالية للنشاط البركان العالمي[1]

ـ مرتفعات فرعية لحواف القارة القطبية الجنوبية · ومن أمثلتها مرتفعي لورد هاو ذو الاتجاه الشمالي الغربي الجنوبي الشرقي ، الذي يمتد حتى جزيرة نيوزيلندا . وأيضاً مرتفع ماكواري ، جنوب الجزيرة الجنوبية لنيوزيلندا ويستمر امتداده منها إلى انتاركتيكا .

ـ مرتفعات امتدادات الجزر القارية أو الفستونية : ومن أبرز أمثلتها مرتفع جنوبي جزيرة هنشو اليابانية ، الذي يمتد منها جنوباً إلى جزر ماريانا ، ويوازيه أخدود ماريانا في جنوبه[2].

---

(١) جودة حسين جودة ، العالم سطح الأرض ، ص ص ١٨٤ - ١٨٥

(٢) طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، ص ٣١٠ - ٣١١ .

ومن ظاهرات القاع الموجبة أيضاً ظاهرة الجزر بأنواعها ، وسوف ندرسها على النحو التالي :

جزر المحيط الهادي :

يحتوي المحيط الهادي على مجموعة كبيرة من الجزر يبلغ عددها ٢٠٫٠٠٠ جزيرة ، لكنها جزر ذات مساحات محدودة أما الجزر الكبيرة فهي تدخل في عداد الجزر القارية ، التي كانت جزءاً لا يتجزأ من القارات التي تجاورها لكنها فصلت عنها بمياه المحيط نفسه .

ولقد استوجبت الدراسة المستفيضة للجزرمن حيث النشأة تقسيمها في هذا المجال إلى قسمين ، الأول منها هو جزر بحرية (بركانية ومرجانية) والثاني هو جزر قارية (كالفستون) وسوف ندرس كل نوع منها على حدة (انظر شكل رقم ٧٥ السابق لجزر المحيط الهادي) .

أ- الجزر المرجانية : The Coral Islaands :

ويذكر في هذا المجال كل من S. H. Beaver &E.T.Best (عام ١٩٣٩م) أنه بغض النظر عن جزر الفستون التي تتواجد عند الحافة الغربية للمحيط الهادي، فإن هذا المحيط يتميز بوجود ثلاثة آلاف جزيرة من النوع صغير الحجم فقط ، كما أن أكبر مجموعة من تلك الجزر تتواجد داخل العروض المدارية ، وتبعد في نفس الوقت عن أراضي اليابس القاري الذي يحيط بمياه المحيط الهادي. كما أن أكبر تلك الجزر يتميز بجبالها شديدة الانحدار ، وإذا ما استثنيا نيوكاليدونيا New Caledonia ، فإن غالبية الجزر هنا ذات أصل بركاني ، إذ أن البعض منها، وبصفة خاصة مجموعة جزر هاواي ، يحتوي على براكين نشطة، وتشتهر بثوارنها البركاني ، الذي يتمثل في جريان أنهار اللافا السائلة exude Streams of Lava ، التي تتدفق ببطئ نحو جوانبها الدنيا ، لدرجة أنها أحياناً ما تلقي بموادها الملتهبة فوق الجروف الساحلية للجزيرة بل وقد تتخطاها في

بعض المواضع إلى سطح البحر ! ممثلة بذلك نمطاً آخر من أنماط الجزر المرتفعة، التي تختلف تماماً عن نمط الجزر المرجانية المنخفضة

وتتعدد الجزر المرجانية المنخفضة بالمحيط الهادي ، كما تتميز عادة بصغر حجمها ويعرف نوعها باسم (جزر المرجان الحلقي Atolls) ويتكون المرجان الحلقي من هياكل مرجانية دقيقة جداً من البوليب المرجاني ـ وسوف نوليه دراسة تفصيلية فيما بعد ـ والذي يعد بمثابة كائنات عضوية أنبوبية الشكل تنمو في المياه البحرية الضحلة ، والدافئة ، والخالية من الرواسب الصخرية ،أو العكارة المائية . كما تمتاز بنمو الجديد منها فوق هياكل القديم أو الميت منها وبما أنها لا تستطيع العيش أو الحياة في المياه الكدرة بالشوائب الرسوبية ، فإنها تستطيع أن تبني نفسها على مسافة أبعد من خط الساحل وعندما ينمو المرجان الحلقي فوق سطح الماء ، يتكون منه نباعاً ، تكويناً مرجانياً آخر يعرف بالمرجان الهامشي Fringing وعندما يبتعد هذا النوع بمسافة أكبر عن الساحل ، فإنه عندئذ يعرف بالمرجان الحاجزي Barrier Reef وعادة ما تحاط كل الجزر التي تقع بالمناطق المدارية بالمرجان الحلقي الخطر خاصة عندما تتعرض له السفن المبحرة عبره، أو التي تحاول اختراقه والوصول منه إلى حيز المناطق المائية الهادئة ، والمحتجزة ما بين الشعاب المرجانية وساحلها وغالباً أيضاً ما نجد أن المرجان الحلقي يعطي قمم البراكين الغارقة ، والمتناثرة بالمحيط

ولقد ضرب لنا كل « كارتر ومارشنت » مثلاً يجسم لنا كلا نوعي الجزر المرجانية المنخفضة والمرتفعة

أولا : فيذكر أن الجزر المنخفضة أو الحلقية ، هي التي ذكرها ضمنياً وبشكل عام كتاب البحرية الجنوبية في قصصهم البحرية الخيالية ، حيث تبدو لهم من بعيد كخط أسود من نخيل جوز الهند ، وتظهر لهم من البحر نفسه وكأنها مرتفعة شامخة ، وكلما حاولوا الاقتراب منها ، كلما كبر واتسع الخط ، حتى يصبح بمثابة حلقة متقطعة تحيط ببحيرة هادئة ذات مياه خضراء أو تركوازية

الـلـون Green or Turquoise hue ، يمكننا عبـرها من سماع أصـوات تدفق المياه ويشيـر الخط الأبيض المتكسر Breakers Tell إلى المرجـان الخشن Jagged Coral الذي يحـيط بالجزيرة وهكذا يتـوالي الاقـتراب نحـو الحافـة الداخلية للجـزيرة ، يتمكـن المرء من رؤية الحواف الرمليـة الصغيـرة ، التي ترتبط بها مـجمـوعة من الأعشاب أو النباتـات الزاحفة ، وكذلك أيضاً أشجار الموز ، ولربمـا أيضاً تتواجد أكواخ السكان الوطنين وهي مرفوعة على دعائم خشبية فوق الماء

وتـمـثل نمـاذج هذا النوع الحلقي من الجـزر في مجـمـوعـتي جزر تونجـا والـليـس Tonga & Ellice ، فالبعض منـها لا يتعدي بعده الميل الواحـد ، بينما هناك جزيرة أخرى مثـل جزيرة فونافوتي Funafuti ، التي تكبر بكثـير عن ذلك، بحـيث يصل بعـدها إلى أربعين مـيلا ، وتندرج في مـجـموعـات جـزر الليس باعتـبارها جزيرة حلقـية أوجزيرة مرجـانية منخفـضة (انظر شكل رقم ٧٧ المرفق لها) .

ثانيـا : أمـا الجـزر المرجانيـة المرتـفـعـة ،فهي التي تـتـميز بقلب من الصـخور الصلبة وعادة ما يرتفع صوب جبـال تكسوها الغابات المرتفعة High Forest-Clad Mountains .

كما تتميـز بخط متقطع يبتعد أحياناً عن خط السـاحل بإبعاد تتروام ما بين عـدة ياردات إلى خمـسـة أميال ، بحـيث تسـاهم في كشف حـافة من المرجـان betrays a fringe وينحـصر ما بين حـافة البـحر والمرجـان والجزيرة عـادة شاطئ لبحيـرة ساحلية تكون في بعض الأحيان عـميقة بقدر كـاف أمام خطوطه ، لكنها تنحدر من خلال الـقليل من المجاري المتعرجة أو المتـضرسة ، ونجد مـثال لها في خـريطة Raiatea « رياتي » التي تعتـبر واحدة من جزر تاهيتي الـصغرى والتي تقع إلى الغـرب منها ، حـيث تتخـذ القوارب (حـمولة ۱۰٫۰۰۰طن) طريـقاً متعـرجاً لها Thread their way في سبيل الوصول إليها ومـحاولتها اختراق الممر المائي الضـيق المعـروف بممـر « اريرو » Iriru Pass وهو الذي يـؤدي أيضـاً إلى الأرخبيل في اتورا U turoa (انظر الشكل المرفق لها رقم ٧٧) .

(شكل رقم ٧٧) نماذج من الجزر البحرية (المرجانية) وهي نوعان:

أ- جزر حلقية منخفضة، جزيرة الليس وتمثلها الشكل جزيرة فانفوتي احد مجموعات جزر الليس. ويلاحظ منظرها الافقي وقطاعها العرضي. *Low atoll Is.*

ب- جزر مرجانية مرتفعة *High barrier*، وتمثلها جزيرة رياتي احدى الجزر الصغرى من ناحية الغرب من الجزيرة السابقة. ويلاحظ منظرها الافقي وقطاعها العرضي

٣- جزر الفستون بالساحل الباسفيكي الآسيوي :

The Pacific Margin of Asia

تبدي السواحل الشرقية لآسيا معالم أرضية لا يمكن أن نقارنها بأية قارة أخرى من قارات العالم . إذ يقع في ظهيرها أو خلفيتها سلسلة من المرتفعات التي تزحف في هيئة أقواس كبيرة ، تبدأ من الشمال إلى الجنوب ، بحيث تنتهي في هيئة أشباه جزر (مثل كمتشكا Kamchatka) وكوريا ، والهند الصينية Indo - China، كذلك يوجد على هوامش القارة مجموعة كبيرة من البحار الهامشية المغلقة Land - Locked Seas . يفصلها عن المحيط الهادي أرخبيل ضيق من الجزر الجبلية archipelagos of Mountainous islands *.
وتبدو تلك البحار على الخرائط في هيئة حلقات كبيرة Great - Loops . انعكست بهذا الوضع على الجزء المجاور لها ، بحيث اعتبرت بمثابة جزر أقواس فستونية تحلق عليها أو تحتويها (انظر شكل رقم ٧٨ المرفق لتلك الجزر) .

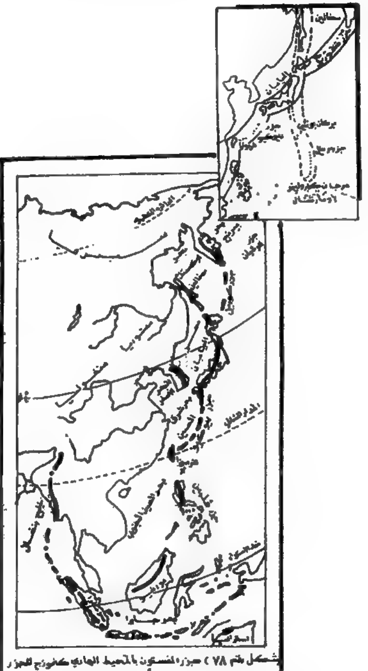
" On the map these islands groups looks like great loops, hence they are often referred to as the island festoons.

ويبدو واضحاً امتداد « أقواس أشباه الجزر الشمالية » بكلا من كمتشكا وكوريا من خلال مجموعتان من جزر الإحاطة القوسية Island- Loops . وفي الحقيقية فإن المجموعة بأكملها تبدو متحدة ومستمرة الملامح مع بدايتها في أرض القارة الأم أو الرئيسية ويفصلها عنها « هبوط قاع البحر» بأعماق كبيرة خارج وداخل جزر الفستون ، خاصة ما يمتد منها على السواحل الشرقية لجزر اليابان والفلبين.

ومن الأمور التي تجذب الانتباه بهذا الأقليم ، وجود ذلك العدد الكبير من البراكين التي أما أن تكون نشطة ، أو منقطعة النشاط . كذلك يغلب عليه تعرضه للهزات الزلزالية العنفية Severity of Earthquake Shocks . الأمر الذي يرجح معه ارتباط موقع الجزر بوقوعها قرب أو فوق خط ضعف في قشرة

* الأرخبيل هو مجموعة جزر تنفصل عن اليابس الأصلي بفيوردات أو ممرات أو مضايق مائية . أما جزر الفستون فهي جزر قارية ذات تجمع خطي.

(1) S . H Beaver & S E. J. Best . Ibid, P . 233 .



شكل رقم (٧٨) جزر الفستون بالمحيط الهادي كنموذج للجزر الكبيرة وهي أقواس كبيرة تبدأ من شماله الى جنوبه، بحيث تنتهي في أشباه جزر كمتشكا وكوريا والهند الصينية، ويتواجد على هامش القارة بحار هامشية مغلقة تفصل الجزر من المحيط، وترتبط بالبراكين والزلازل. ويرمز للبراكين النشطة بحرف x.

أما التركيب الجيولوجي فهو دنتالية حافتيه بجزر هونشو وبا منطقة منخفضة (مثلوج - وغيرها)

الأرض الكرستية . وهي ما نقصد به منطقة انسحاق اللوح المحيطي للهادي تحت اللوح القاري لآسيا .

ويبدو أنه في بعض فترات تاريخية بعيدة a very remot date ، كان خط الساحل الشرقي لقارة آسيا بمثابة الحافة الخارجية للجزر ونتيجة للقلقلات التكتونية (التحت أرضية) ، أن انكسرت كتل يابسة كبيرة من الإقليم الآسيوي وانفصلت عن القارة و وتشبه تلك العملية بتكسر السنة الجليد أو حوافه عن حروف أو هوامش القارات نحو سواحلها المائية*

ويتلو ذلك انفصال للكتل اليابسة ، ثم ثباتها بشكل مائل Tilted فتصبح حوافها الداخلية غارقة بامتداد كبير تحت مستوى سطح البحر ، بينما ارتفعت بالفعل حوافها الخارجية . موافقة لمناطق الانكسارات التي امتدت على طول الحواف الخارجية ، وهي نفسها التي تسببت في ما يشاهده الإقليم من نشاط بركاني كبير هذه الأيام . كما نتج عن الحركة على طول خط الانكسار « ظاهرة الزلزلة » .

ونستشهد على القول السابق بمقتطفات من قول كل من(بيفر وبست عام ١٩٣٩م) Bset & Beaver ، حيث يؤكدان فيه ما سبق بالنص التالي :

Thes Suggest that " the islands are on or near a line of weakness in the earth's crust At some very romte date in its history the eastern coastline of Asia appears ta have been at the outer edge of the islands .

As the result of subterranean disturbancs great blocks of country broke a drift from the continent [1] .

ولقد ضرب لنا كل من كارتر ومارشانت C .C . Carter &E.C. Marchant (عام ١٩٤٩م) مثالاً توضيحياً « يتناول التركيب الجيولوجي لأحد

* تماماً كما تخيل الفريد لوثر فجنر واوحت له عملية تكسير السنة الجليد وطفوه فوق الماء بأن القارات تتفتت وتتحرك وهي طافية على مادة السيما البازلتية !!

(1) S . H Beaver & S E. J. Best . Ibid, P . 233 .

جزر الإحاطة القوسية بغرب الهادي عندما ذكر أن اليابان تتكون من قوس جزر رباعي ، ينغلق بدوره على بحر اليابان .

ويتكون هذا القوس من عدة مجموعات من الجزر الهلالية ، التي تغطي الساحل الشرقي لقارة آسيا لمسافة ثلاثين درجة عرضية . وتعد الجزر بمثابة قمم ناتئة غير غارقة لحافتين التوائيتين تقاطع كل منهما الأخرى ، لكن أبرز تلك الحواف هي التي يتضح امتدادها من خلال ثلاثة جزر هلالية ، يبدأ امتدادها من شبه جزيرة كمتشكا وينتهي إلى حيث توجد فرموزا بينما تمتد الحافة الأخرى باتجاه شمالي جنوبي، بداية من سخالين وحتى ماريانا

ويتحدد مكان تقاطع خطوط امتداد الحافتين في جزيرة هونشو Hon - shiu أكبر جزر اليابان ، وعلامته هو ارتداد وعودة خط الاحل للانحراف بزاوية جنوبية شرقية ، حيث تتواجد كتلة مربعة من الأراضي المرتفعة ، ويقدر الارتفاع الفاصل بحوالي ضعفي ارتفاع المنطقة أو ثلاثة أضعاف الارتفاع الذي تشهده ويلز البريطانية ، ويتسبب ذلك في فصل الجنوب عن الشمال . ولقد تمثلت قوى الشد الأرضية earth Strains في هذا الموضع بالذات ، في ظهور خطوط فوالق وخلوع أرضية Fracture Lines and dislocations ، صاحبها أخدود صدعي Rift Valley . كما صاحب ذلك أيضاً تميز الأقليم بأسوأ أنواع الزلازل العالمية ، ووجود منطقة من التكتل البركاني بأنواعه النشط والخامد Dormant على السواء فلقد تسبب زلزال طوكيو في هلاك ١٠٠,٠٠٠ نسمة. كما يتميز جبل أساما Asama بوجود فوهة فيه بعدها ١٥ ميل ، وهو من أكبر الجبال البركانية . كما يتواجد في الطرف الجنوبي جبل فوجي Mount Fuji ، وهو من الجبال المعروفة والشهيرة . ويتخذ الشكل المخروطي المنتظم ، حيث يرقد فيه هلال من البحيرات ، كما تكسوه الغابات حتى ارتفاع ٨٠٠٠ قدم ، وتطي قمته بالثلوج ، ومن هنا عرف باسم جبل الثلج Snow-Mountain وهو أحد الأماكن الحالمة للفنانين ، كما يعد مزار هام A Shrine of pilgrimage

لليابانيين[1] .

(انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٧٨ السابقة لجزر اليابان وغيرها من جذر الإحاطة القوسية بغربي المحيط الهادي) .

ومن ظاهرات القاع الموجبة أيضاً (الموائد والهضاب البحرية) :

وتتمثل الموائد البحرية في الجزر ذات السطح المنخفض ، والتي عرفها "هاري هس" باسم (الجيوت) Gayot . كما ذكر شبرد أن هذا النوع من الجزر يتواجد في خليج كليفورنيا بالجانب الشرقي من المحيط الهادي ، ومن أشهرها هنا جزيرة سان جوان . كما يوجد مثال لها أيضاً في خليج السكا شمال شرق الهادي .

كما تتمثل الهضاب ذات السطح المستوى أيضاً بالهادي في هضبة الباتروس جنوب أمريكا الوسطى .

ثانياً : ظاهرات القاع السالبة بالمحيط الهادي (أو الخنادق البحرية العميقة) :

وهي تتمثل في منخفضاته العميقة التي تميز سواحلة الغربية وتجاور جزرها الفستونية ومن أبرزها من الشمال خندق الوشيان المجاور لجزر الوشيان وبحر بيرنج ، وخندق كوريل المجاور لجزر كوريل وبحر أو كستك ، وخندق اليابان المجاور لجزر اليابان وبحر اليابان ، وخندق ماريانا المجاور لمجموعة جزر ماريانا، وخندق ريوكيو المجاور لجزر ريوكيو المجاوره لبحر الصين ، وخندق الفلبين المجور لجزر الفلبين وبحر الصين الجنوبي ، إضافة إلى خندقي ياب وبيلو بجوار جزر سولمن ، ويعتبر خندق ماريانا من أعمق أجزاء المحيط الهادي ، وأكتشفته السفينة الروسية فيتاز عام (١٩٥٧م) .

أما خنادق الجانب الشرقي فهي تتمثل في خنادق تساحل أمريكا الجنوبية

(1) C .C Carter & E.C . Marchant , Continents New And Old, Oocit, PP . , 434 - 435 .

والوسطى مثل خندق تشيلي (أو اتكاما) وعمقه ٤١٧٥ قامه وخندق بيرو غربي سواحل أمريكا الجنوبية ، أما أمريكا الوسطى فهناك خندق أمريكا الوسطى عند سواحلها الغربية لكنهما بعيدة عن قناه بنما إضافة إلى ماسبق توجد الخنادق العرضية التي تكاد توازي إمتداد خندق الوشيان شمالاً وتتعامد على ساحل أمريكا الشمالية ومن أمثلتها من الشمال إلى الجنوب ، خندق مندوسين ، وخندق ماري ، وخندق كليموربيا ، ثم خندق سلرتون

وإلى الشرق من إستراليا يتواجد خندقي تونجا وكيرمادوك ، حيث يقع الأخير شرقي نيوزيلنده (إنظر الخريطة المرفقة ٧٩ للخنادق البحرية)

وهكذا كأنما تحدد هذه الخنادق حدود حوض المحيط الهادي ، كما تبرز لنا مدى عمق أغواره ، خاصة وإن شكله الذي يميل الإستداره يمتد داخل نطاق خط الأنديسيت Andesit line الذي يحدد نهاية الصخور القارية السيالية الجرانيتية وبداية صخور القاع النارية الحمضية المكونة من البازلت القاعدي[1]

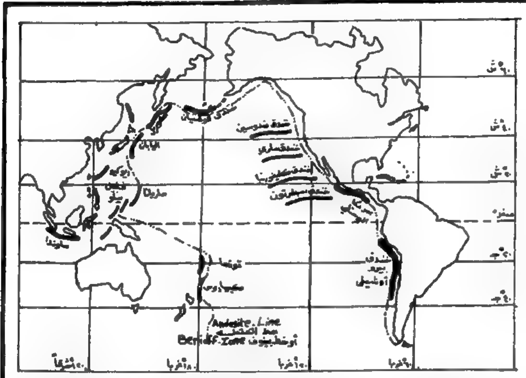
كيف نشأت الخوانق أو الخنادق المحيطية العميقة :

Deep sea or Ocean Trenches

ترتبط أغلب الخوانق أو الخنادق المحيطية العميقة بسواحل إنكسارية ، ولهذا ترى نظرية الصحائف التكتونية للوبكن Le Pichon(عام ١٩٦٨م) أنها كظاهرات ترتبط بحدود الصحائف المنسحقة أو الهدامة Consuming or Destructive Margins، وهي الحدود التي تختفي داخل الكرست وتتقلص من حيث الأمتداد ، فإن ظلت الأرض بنفس حجمها (فإنه يجب أن تظل كمية الكرست المستحقة أو المستهلكة مساوية لنفس الكمية الجديدة المتدفقة من الكرست عند الحدود المتلاحمة أو البناءه Accreting or Constructive Margins) أي أنها تعمل على توازن الكرست .

---

(١) طريح شرف الدين ، المرجع السابق ، ص ٣٠٦ .



(شكل رقم ٩٥) الخنادق البحرية العميقة deep_sea-Trenches - ثغرات انكسارية تمزق قاع الهادي كذلك تعتبر أقواس جزر الشرق بمثابة أشرطة سيالية منفصلة عن قارة آسيا ، تماما مثل جزر ا... الغربية بالنسبة للامريكتين . وكليهما يعتبر دليلاً ... أحد أدلة التحرك القاري صوب الغرب ، هذا الى جانب انفتاح الممر المائي الضيق بين قارة أمريكا الجنوبية وانتاركتيكا . ويلاحظ ارتباط الخنادق البحرية العميقة بخط الزلازل أو خط بينيوف العالم الذي اكتشف امتداده . والامر يؤكد أن الهادي محيط الخنادق البحرية العميقة !! تبرز الخريطة أيضا دوائر العرض وأقواس خطوط الطول المحيط الهادي .

لهـذا كله فالخنادق أو الخـوانق البحـرية ، ترتبط بمناطق يذوب فـيهـا لوح الكرسـت السـفلي وخاصـة البحـري أو المحـيطي ، أسفل لوح الكرسـت القـاري العلوي على طول خط عـرف بنطاق بينوف . Benioff zone) أو خط الانـدريت أو خط الصخـور البركانية المنبـثقة (ndesete Line) وينطبق نفـس السـبب على خندق إتكاما وأمريكا الوسطى فـهما نتاج تحرك لوحي نازكـا وكوكس إلى الشرق على طول حافة مرتفع شرق الهادي .

٢ ـ كـمـا كان يرى الـفريد لوثـر فجنر(عـام ١٩١٠م) أن نشـأة الخـوانق البـحـرية في المحـيط الهادي ، أنما هـي في الواقع نتـاج تحرك القـارات صـوب الغرب ، وطبق ذلك على آسـيا وعلى الأمريكتين . فـوجد أن الزحزحة الغـربية لآسيا ، إنما يستـدل عليها من ظاهرة الهوات السحيقـة في قاع الهادي ، التي تعد بمثابـة ثغرات إنكـاريـة مزقت قاعـة ، وهي للآن في نظره ثغـرات غير مـتكاملة الإمتـلاء Not Fully Headed، ارتبط بها نشأة جزر الأقواس (الفستونية) التي تعد هي بدورها أشرطة سـيالية منسلخة عن قارتها الأم آسـيا ، وهي والحالة هذه لم تزل مـرتبـطة بأرضـهـا الأم أو الأصليـة الـتي انسلخت عنهـا ولكــن في نهاياتهـا ! وتم ذلك بفعل قوة جذب الشـمس والقمر (أو قوة المد الكبـرى) لهما (Tidal Friction) . كـما طبق ذلك عـلى الأمريكتين وبرر بـذلك نشأة الممـرات المائية التي فـصلت بين أمريكا الشـمالية والجنوبيـة من جهه وبين أمـريكا الجنوبية وأنتـاركتـيكا من جهـه أخرى ، وأرتبط بـالفاصل الأول مـجمـوعة جـزر الهند الغربية، ومجموعة جزر الأنتيل الجنوبية[1] .

(1) Arthur & Doris Holmes , Principles of Physicol Geology, Opcit, P P . 226 & 632 .

ايضاً : طلعت احمد محـمد عبـده ، وحوريـة محمد حسين جاد الله ، في جـغرافية القارات ، ص ص ١١٣ - ١١٤.

الفصل الثامن

المحيط الأطلسي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل الثامن

المحيط الأطلسي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

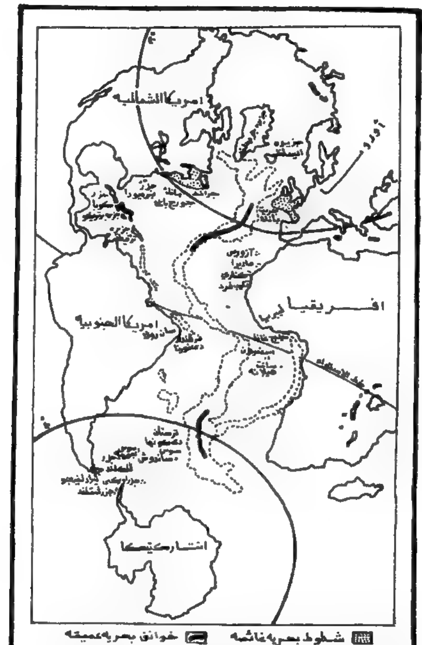
المساحة والشكل :

باستثناء بحارة الهامشية فإنه يشغل سدس مساحة العالم تقريباً أو نصف مساحة الهادي، التي أشرنا إليها سابقاً بأنها ١٦٦ مليون كيلو متراً مربعاً تقريباً.

وبالرغم من أن الأطلنطي أصغر مساحة من المحيط الباسفيكي ، إلا أنه يمتاز بمنطقة صرف أكبر وأوسع منه تقدر بأربعة أضعافة ، وتبلغ مساحته ٤و٨٢ مليون كم٢ (٠و ٦٦و٣١ مليرن ميل ٢) كما يبلغ متوسط عمقة ٣٣٣٠ متر (أو ٩٣و ١ قدم) وحجم مياهه ٠ ٠و٢٥٣و٧٧ميل مكعب (أي ٠و٩٣٠و٢٣١ كم ٢) وأقصى مناطقه عمقاً هي جنوب خانق (سوث ساندوش (South Sandwith Trench) حيث يبلغ عمقه ٠ و٣٠ قدم (٩١٤٤متر) ويقع إلى الجنوب الشرقي من أمريكا الجنوبية ، شرقي جزر سوث جورجيه .

أما شكله العام ؛ فهو يشبه حرف S نتيجة إنبعاج ساحل أفريقيا ، الشمالي الغربي ، وساحل أمريكا الوسطى شرقاً في منطقة الكاريبي ، كذلك يتقوس الساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية (بمنطقة ساوروك Cape Sao Roque) نحو الشرق (أنظر خريطة شكل رقم ٨٠ المرفقة) ويضيق نحو خط الأستواء (حيث لايبعد ساحل جمهورية ليبيريا عن ساحل ساوروك بأكثر من ١٦٠٠ ميل فقط). (انظر شكل رقم ٨٠ المرفق ، والذي يوضح الشكل العام للأطلنطي).

بينما نجد أن ساحل المحيط عند خط عرض ٤٠ درجة شمالاً يبلغ إتساعه ٣٠٠٠ ميل .



(شكل رقم ٨٠) الشكل العام للمحيط الاطلنطي هو حرف S بسبب انبعاج ساحل افريقيا الشمالي الغربي، واتجاه ساحل امريكا الوسطى شرقا وتقوس ساحل امريكا الجنوبية عند ساو روك شرقا بحيث يضيق عند خط الاستواء ولا يبعد ساحل ليبيريا عن ساوروك الا بحوالى ١٦٠٠ ميل فقط.. بينما يتسع جنوبا عند خط عرض ٣٥° جنوبا ليصل الى ٣٧٠٠ ميل، بينما نجده عند خط عرض ٤٠° شمالاً فان اتساعه يقدر بحوالي ٣٠٠٠ ميل.

ويبلغ إتساع المحيط الأطلسي الجنوبي عند خط عرض ٣٥ درجة جنوباً نحو ٣٧٠٠ ميل. أي أنه يضيق في الوسط بمقدار نصف اتساعه في الشمال أو الجنوب.

كما ينتهي المحيط الأطلسي الجنوبي عند محيط القطب الجنوبي في إتساع كبير (ذلك الذي يبدأ جنوبي دائره عرض ٤٠ درجة جنوباً بالأطلنطي الجنوبي والهادي والهندي الجنوبيين أيضاً)

بينما ينتهي المحيط الأطلسي الشمالي عند محيط القطب الشمي الضيق (بسبب وجود جرينلنده وإيسلنده)

نشاة وتطور الأطلنطي
The Evoluation of Atlantic Ocean

كـان القديس Theologian تيـودر كرسـتوف ليلنتـال Theodor Christoph Lillenthal في القرن الثـامن عشر الميلادي أحـد الكتاب الرواد الذي علق على إبـراز أدق وضع هندسي neat geometric fit لسواحل أمـريكا الجنوبية وأفريقيا .

وربما كان هذه الرائد مـتأثراً بانبعـاث الأفكـار أو الإرهاصـات الأولى لفكرة الزحـزحـة القـارية " the germ of the idea can be traced back to 1620,when Francis Bacon was sifficently impressed by the barallelism of the opposing shores of the Atlantic .."(1)

كـمـا يرى كـل من أرثر ودوريز هولمز (عـام ١٩٧٨م) ، بما تـوصل إليـه «فـرنسيس بيكـون » قديماً وفي العـشـرينيات من القـرن الـسابع عشـر (أي في ١٦٢٠ميـلادية) ، عندما سخرها في تفـسير تشـابه كتل القارات الخاصـة بالعالم القديم والعالم الجـديد علي طول كلي جانبي ساحلي المحيط الأطـلنطي المواجهان لبعـضهمـا ، لكنه للأسف لم يتعـمق في تلك الأفكار إلى مدى أكـبر من المدى الذي توصل إليـه فرانش مـان Frenchman، والذي كان قـد سبقـه إلى التوصل نفس الفكرة عن جوانب ساحلي المحيط الأطلنطي .

لكن بعـد مـرور قـرنا آخـران (أي في حـوالي ١٨٥٨م) تمكن أنطونيـو سنيـدريلـجـريني Snider - د .Anto من تنفـيذ الفكرة التطابـقيـة والهندسـيـة لسواحل المحيط الأطلنطي ، عندمـا أخرجها لنا في كتابة (عجـائب الخلق وقصته La Cr´eation et ses Mysteres) مـدعمـه بخـريطتين ؛ الأولى تبـرز سـواحل الأطلنطي وهي مـتطابقة في أواخـر العصر الفـحمي بينمـا تبرز الثـانية ، تبـاعد

1- Arthur &Dori. Holmes, Principles of Physical Geology, Opcit , p. 624 .

ساحلية وتوالده هو نفسه كمحيط فاصل بين قارات العالم القديم في شرقه والعالم الجديد في غربه ، باعتباره نتاج لذلك الصدع الطولي الذي أصاب كتلة اليابس على جانبية (أنظر الشكل المرفق رقم ٨١)

وبهذا أفادت ملاحظاته في أمدادنا باللمحة الأولى Frist hint لنظرية زحزحة القارات أولاً ، ثم نظرية الصحاف التكتونية الحالية أو الحديثة ثانياً، والتي تعد بدورها ثورة في علوم الأرض عبر القرن العشرين فقد أشارت دراساتها الحديثة خاصة ما أضيف منها في شكل نماذج للكمبيوتر إلى أفضل وضع لحواف القارات المطلة على الأطلنطي ، وأن هذا الوضع معترف به عالمياً لدرجة أن الأمريكتين وأوروبا وبالتالي أفريقيا كانوا جميعاً في وقت ما بمثابة كتلة أرضية مميزة ، وأنها تفتت Fragmented حتى تكون المحيط الأطلنطي، ولقد أكدت الأدلة المستمدة من « حفر قاعة » ومن "الشذوذ المغناطيسي"؛ بأن التشقق والأنفصال الذي أصاب الأطلنطي قد حدث بالفعل على عدة مراحل زمنية ببرزها على النحو التالي

المرحلة الأولى أو القديمة The Earliest Phase: (شكل رقم ٨٢ـ١)

وكانت في الجوارسي مابين ١٩٥ـ ١٣٥ مليون سنة مضت، وارتبطت بالجزء الأوسط من الأطلنطي الشمالي ، حيث تمثلت في إبتعاد أمريكا الشمالية عن كتلة الأرض (بأفريقيا وأمريكا الجنوبية) بمعدل أنفصال بلغ مقدارة (٣ سنتيمتر للعام) وخلال ١٥٠ مليون سنة مضت انفتح الأطلنطي الأوسط بمقدار ٣٠٪ من عرضه النهائي أما الأطلنطي الجنوبي والأطراف الشمالية للأطلنطي الشمالي فقد ظلت ملتئمة بأفريقيا وأوروبا على التوالي (أي شاهدت هذه الفترة أبتعاد أمريكا الشمالية) . وهكذا تميزت تلك المرحلة بالآتي:

١ـ أن الجوارسي أو العصر الجيولوجي الثاني من الزمن الجيولوجي الثاني هو الذي شاهد (طلائع الأطلنطي الوليد) .

٢ ـ كما أن الأطلنطي الوليد يتحدد موقعه بوسط الأطلنطي الشمالي بينما

(شكل رقم ٨١) دراسة مقارنة تؤكد نشأة الصدع الاطلنطي الطولي احداهما تحل أ حيث اجراها وارنكاري S. *Warrn-Carey* (عام ١٩٥٨) تحت سطح البحر في المحيط الاطلنطي الجنوبي وعند خط اعماق ٥٠٠ متر فقط تحت سطح مياهه، حيث خرج منها بأنه لم يتواجد قبل الميزوزوي، ولكنه تواجد كصدع طولي في الميزوزوي من طريق قوة الطرد المركزية (أي القوة النابعة من كوكبنا الارضي) فاندفعت كتلة القارات مبتعدة عن القطب ة وبرز الاطلنطي «كهوة منخفضة» ناتجة عن التزاحم القاري، وتلى ذلك اندفاع اللافا (الصيما) البازلتية)

اما الشكل ب، فهو محاولة للبحث عن افضل وضع للقارات على جوانب حفرة الاطلنطي وتشبه المحاولة السابقة من زاوية انها تحت منسوب سطح البحر أي تحت منسوب المحيط الاطلنطي، بل وتفوقها عما فيها حين تتفق ثلاثة اضعاف محاولة وارنكاري – أي على عمق ٥٠٠ قامة – (أي ٩٠٠ متر!!) وتفوق ايضا المحاولة السابقة في استخدام الكمبيوتر (بهدف استعادة شكل صدع الاطلنطي على طول امتداده الشمالي والجنوبي) ولقد اجراها بالاشتراك (ى. بيلارد و ف. ي ايفرت ثم ج. ج. سميث) عام ١٩٦٥ (أي بعد سبع سنوات من محاولة «كاري» المبينة في الشكل أ

وكلها محاولات تدور حول البحث عن كرونولوجية ومورفولوجية وجيولوجية الاطلنطي وكيفية نشأته!!

١- بداية نشأة المحيط الأطلنطي (منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت)، حيث بداية انكسار الجوراسي (الزمن الثاني الجيولوجي)، وصاحب ذلك ابتعاد أمريكا الشمالية عن أوروبا وأفريقيا. كما يلاحظ موضع هذا الجزء من بانجاسيا عند القطب الجنوبي، وأطرافه الشمالية عند خط الاستواء، والنطاق الطولي هذا هو بداية المحيط الأطلنطي الوليد، أو طلائع المحيط الأطلنطي الأول (بروتو أطلنتك) " Proto . Atlantic " وهو كما نرى بدأ في شمال الأطلنطي الحالي

٢- مسرح الأطلنطي الشمالي (منذ ١٥٠ مليون سنة مضت)، حيث بدأت كتلة الكريتاسي الأدنى في الابتعاد عند أطرافها الجنوبية وتمثل ذلك في ابتعاد أفريقيا وأمريكا الجنوبية ... أي امتد الصدع إلى الأطراف الجنوبية للأطلنطي أو لنطاق الأطلنطي الذي حدث في كتلة بانجايا سابقاً، مع ملاحظة نمو واتساع الأطلنطي الشمالي. ويلاحظ أيضاً تغير مواضع القارات بالنسبة إلى خط الاستواء والهجرة صوب القطب الشمالي

إن الشكل رقم (٨٢ - ٢،١) يوضح الحركة الجزئية في الأطلنطي الشمالي، ثم في الأطلنطي الجنوبي .. بينما بعد ذلك سنجد أن الحركة كلية في شكل رقم ٣ المقبل !!

لم تتباعد حواف الأطلنطي الشمالي كلها عن بعضها البعض في فترة توالده (أنظر أيضاً شكل رقم ٨٢ـ٢) .

٣ ـ إذن سبب نشأة الأطلنطي الحالي (هو عامل التصدع والتباعد القاري) تماماً كما أقرته دراسات (لنتال ، وبيكون ، وفرانش مان ، ثم أنطنيوبجلريني من بعدهما كما زكرنا) حتى أن البعض يشبه صدعه بالصدع الطولي للبحر الأحمر الحالي !! .

وكلما اتسع الأطلنطي الشمالي الوليد The Proto Atlantic :

كلما زاد معه اتساع الأسفين والفالق الضيق A narrow wedge لقاع المحيط وأخذ يمتد نحو الشمال إلى الحافة القارية لإيرلنده التي تكونت بذبذبة أوربا وابتعادها عن أمريكا الشمالية . وفي هذا الوقت انفصلت الهضبة الصخرية هضبة تلجراف Rockall - Plateau ــ التي هي عبارة عن كتلة صغيرة من قشرة الأرض القارية ــ يحتمل أنها انفصلت عن أوربا ، لكنها ظلت مرتبطة بجرينلنده وفي الكريتاسي الأدنى بدأت كل من أمريكا الجنوبية وأفريقيا في الزحزحة ، وبعد حوالي ٥٠ مليون سنة من حركة الزحزحة الأصلية ، وخلال هذه الفترة ظهر للوجود خليج بسكاي نتيجة لحركة شبه جزيرة ايبيريا في اتجاه مضاد لعقارب الساعة (انظر شكل رقم ٨٢ ـ ٣ السابق) (أي من الشرق للغرب) .

ولكي يظهر الجزء الأخير The last of Major Ocean من حوض المحيط الرئيسي ما بين جرينلند والهضبة الصخرية ، فإنها عاصرت فترة اتساع قاع المحيط وهي التي بدأت منذ ٦٠ مليون سنة مضت ، وفي وقت بداية تكوين البحر النرويجي تقريبا (انظر شكل رقم ٨٢ - ٤) .

أي أننا نري أن المرحلة الثانية تتميز بالملامح التالية :

١ـ زيادة اتساع فالق منتصف الأطلنطي الشمالي (أو الأطلنطي الوليد)، بامتداده إلى إيرلنده شمالاً .

٢ـ ابتعدت أوروبا عن أمريكا الشمالية ، مع انفصال هضبة تلجراف

٣- تباعد حواف حافة الأطلنطي الصدعي (أو المحيط الأوسط) منذ ١٠٥ مليون سنة - ويلاحظ أن الحركة كلية إذ امتدت بطول الأطلنطي نفسه بحيث شملت جانبيه الشرقي والغربي (أي أن الحركة تتوافق تماماً والنظرية السابقة نظرية الألواح التكتونية) من تباعد على طول حدود افتراق الألواح الخاصة بالأمريكتين واللوح الأوراسي والأفريقي في منطقة الحافة القريبة الوسطى للأطلنطي

٤- شكل الأطلنطي (منذ ٣٥ مليون سنة مضت) ويلاحظ امتداد زحزحة القارات على جوانب فالقه الصدعي بداية من خط الاستواء إلى القطب الشمالي ... بعد انفصال القارات عند القطب الجنوبي.

وكما يلاحظ اتخاذ الأطلنطي لنفس امتداد شكله الحالي تقريباً مع محاولة وصول خط الاستواء إلى موضعه الجنوبي الذي يختلف عما ورد في الشكل ... بمعنى أن القارات أخذت تتزحزح شمالاً وخط الاستواء يتزحزح جنوباً.

(شكل رقم ٨٢ - ب)

الصخرية عن أوربا والتحاقها بجرينلند .

٣ـ امتداد صدع الأطلنطي إلى الجنوب حول أمريكا الجنوبية وأفريقيا ، بعد ٥٠ مليون سنة من الزحزحة الشمالية الأصلية ، وترتب على ذلك نشأة خليج بسكاي ،واتجاه أوروبا نحو نحو الغرب لتكمل تكوين خليج بسكاي .

٤ـ اكتمال صدع الأطلنطي في جزءه الأخير الشمالي، ما بين جرينلند وهضبة تلجراف منذ ٦٠ مليون سنة مضت ، وعاصر ذلك بداية تكوين بحر النرويج إلى الغرب من اسكنديناوه الحالية ليفصل بينها وبين جزيرة ايسلنده وعاصر ذلك نهاية الزمن الثاني (الكريتاسي) وبداية الزمن الثالث أي الأيوسين وطبقاً لذلك فهو يواكب الحركة الألبية الأوروجينية الثالثة ، وبالطبع حركته كانت تصيب الكتل الصخرية الصلبة فكانت من نوع الحركات الكراتوجينية أو الترسخية .

٥ـ أي يؤرخ لتوالد الأطلنطي الحالي ما بين الجوارسي والكريتاسي (منتصف الزمن الثاني وحتى بدايات الزمن الثالث) ويواكب ذلك الأيوسين لهذا فهو أحدث عمراً من الهادي حيث يرجع عمره إلى ١٩٥ مليون سنة مضت فقط ، بينما الهادي إلى أكثر من ٣٫٥٠٠ مليون سنة مضت !!

وتوضح عملية استعادة تركيب Reconstructions كتلة «القارات الأرضية» بأنها تعرضت لخلوع كبيرة في الأجزاء الشمالية وكان ذلك منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت . ولقد ترتب على زحزحتها بين خطوط العرض وتغلغل واتسع مياه البحر incrusion of widening داخل كتلة شبه أو « قبل الجوراسي» Pre -jerassic عدة تغيرات بيئية جوهرية (radical evironmental changes) أرخ لها ما بين ١٢٥ – ٢٥ مليون سنة مضت . بحيث تجسدت في ارتباطها بالأحواض الرئيسية والعميقة بالعروض العليا ، وسمحت لأول مرة بحدوث تبادل أو تداخل للمياه على نطاق واسع ما بين الأطلنطي والأقاليم القطبية[١].

وهكذا نرى مما سبق (أو من ترميم أجزاء كتلة بانجايا الشمالية والجنوبية على جانبي الأطلنطي) أن خلوعها الأرضية قد دلت عليها عدة وسائل منها :

١ـ- طلعت أحمد عبده ، وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٦ – ١٣٩ .

ـ اتحاد اتجاهات الألتواءات القديمة ، الأمر الذي أبرزته لنا خطوط الألتواءات المتساوية أو الإيزوكلين Isoclines في نوعي النطاقات الأوروجينية (الكاليدونية والإبلاشية) التي حدثت بالطبع على حواف الأطلنطي قبل تصدعه الحالي .

ـ تعدد تشابه التكوينات البركانية (كالسدود الرأسية dyke - swarms) واتحاد نوعية صخورها (الجرانيوديوريتية Granodiorite) التي تعود إلى ما قبل انكسار صدع الأطلنطي وبالتحديد إلى الديفوني الأدنى أي الزمن الجيولوجي الأول .

ـ أدلة باليتنولوجية (أي حفرية) تؤكد عدم وجود صدع الأطلنطي الشمالي في الباليوزوي ، كحيوانات الكمبرى ذات الغصوص الثلاثية مثل الأولينلس Olenellus والترايبوليت ، بأمريكا الشمالية وينوفوندلاند ثم بأوروبا[1] .

ـ كما ترتب على زحزحة كتلة القارات الأرضية للأطلنطي ، بين دوائر العرض ، نمو الحوض المحيطي واتساع الفواصل بين جوانب قاراته The Birth, Growth and Decline of Ocean Basins . الأمر الذي أبرزته لنا خريطة خطوط الزمن المتساوي Isochronsعلى جانبي الأطلنطي، حيث نجد بها أن خط ١٠ مليون سنة يمتد على طول الأطلنطي وبالذات على طول حافته (عند خط الحيد لها أو خط وسطها)، وإن الاتساع أتى تدريجيا ، بحيث كانت سواحل الأطلنطي المواجهة لبعضها أكثر اقتراباً بمسافة تساوي ضعف نظيرتها المحصورة بين خط زمن ١٠ وحافة وسط الأطلنطي . ويشبه في ذلك الآن حالتي البحر الأحمر وخليج عدن باعتبارهما مراحل أولى لانشقاق أو تفلق أرضي جديد[2].

ـ أما التغيرات البيئية الجوهرية والمتعددة فهي تتمثل على سبيل المثال في :

ـ التغيرات المناخية ، التي كانت تتمثل في تزحزح كل من : خط الاستواء السابق بأحواله المناخية والنباتية القديمة ، والتي سادت على جوانب

١ـ طلعت أحمد عبده ، وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٦ - ١٣٩ .

2- Du Toit , A. L., Our Wandering Continets, 1937 , In Implications of Continental Drift to the Earth Science . Opcit, PP. 873 - 875 .

الأطلنطي الشمالية في غربي أمريكا الشمالية وغرب أوروبا ، ليحل محله المناخ المعتدل بأقسامه الدفيئة والباردة وتتخلف عن المناخ الاستوائي السابق تكويناته الفحمية .كما تتمثل في زحزحة القطب الجنوبي الذي ساد جنوب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية ، في نفس وقت معاصرة كتل الأطلنطي الشمالي للمناخ الاستوائي (أي قبل انكسار قاراته) في أواخر العصر الكربوني ثم تحولها إلى المناخ المداري والاستوائي الحالي بقارات أفريقيا وأمريكا الجنوبية[1]. أما التغيرات الحيوية، فقد تميز الجوراسي بظهور أشجار الصنوبر، وتنوع الزواحف حتى أن الكريتاسي كان يعرف بعصر الدناصر (العاشبة ، واللاحمة) (القافزة والزاحفة) (الطائرة والبرية والبحرية) ، وشاهد الكريتاسي ظهور أول نبات مزهرة على الأرض .

وشاهد أيضاً الثورانات البركانية العنيفة التي شكلت سطح الأرض بل وقلبت الكثير من معالمه حتى الآن كذلك شاهد اختفاء الدناصر بجميع أنواعها السابقة ، لتميزه بعده حركات البيه عنيفة وثورانات بركانية أظهرت المعابر الأرضية . وبعدم توافر نباتات السراخس التي كانت وجبة غذائية هامة للدناصر النباتية، التي كانت بدورها غذاء للدناصر النباتية ، وكانت هي بدورها غذاء للدناصر اللاحمة ، ومن هنا اختفت الدناصر لتضاف إلى رصيد السجل الحفري بالقارات[2] والذي وجد ممتداً بين أمريكا الجنوبية وأفريقيا ، أي على جوانب الأطلنطي ، ممثلاً في عظام بعضها من نوع (ميزوسورس Mesosaurus) أو أجداد الدناصر المعروفة باسم (انتي سورس Anteosaerus) الأمر الذي يؤكد الألتآم القاري وفي نفس الوقت يبرز الابتعاد الساحلي لجوانب الأطلنطي[3].

وهكذا أثبتت الدراسات الحديثة ، خاصة دراسات ما تحت الماء للأطلنطي أو دراسات الأعماق ، أن صدع الأطلنطي الطولي لم يتواجد قبل الميزوزي (أي في الزمن الباليوزوي) ، بل أنه ارتبط بالميزوزوي ، وكان السبب في نشأته قوة

1- Richard Moody , Prehistoric World , P P . 20 - 21 .

٢- طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ص ١١١ – ١١٢ . .

٣- طلعت أحمد محمد عبده ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٥ – ١٣٦ .

الطرد المركزية النابعة من داخل كوكب الأرض نفسه ، فابتعدت كتلة القارات المحيطة به مبتعدة عن القطب الجنوبي ، ويبرز الأطلنطي كهوة أخدودية ضخمة ناتجة عن التراجع القاري ، والإندفاع اللافي للسيما البازليتية طبقاً لدراسة وارن كاري S.Warrn - Carey لعام (١٩٥٨ م) ولخريطة أعماق الأطلنطي على عمق ٢٠٠ متر تحت سطح مياهه (انظر الشكل المرفق لها رقم ٨٣ - أ) .

كما تأكدت نفس المحاولة بشكل أشمل تحت منسوب مياه الأطلنطي ، وتحت أعماق أبعد من السابقة (عمق ٩٠٠ متر) على يد بيلاردوف . ي . ايفريت ثم أ ج سميث (عام ١٩٦٥م) أن الأطلنطي محيط صدعي أو حفرة صدعية تخللت كتلة الإحاطة القارية للعالمين الجديد في غربه والقديم في شرقه (انظر الرسم المرفق له شكل رقمم ٨٣ - ب السابق ذكره) .

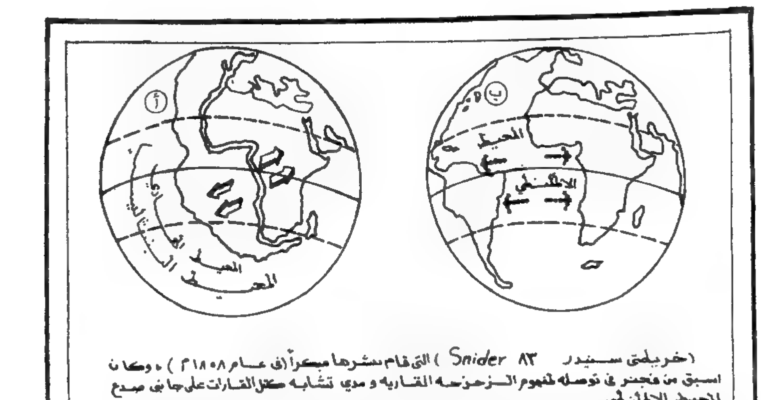
ولقد تطابقت المحاولة الأخيرة أو الأشمل جذورها من دراسات «وارن كاري » التي دارت حول « أنسب وضع مور فلوجي The Morphologcal Fit لسواحل الأطلنطي المواجهة لبعضها ، عندما حدده في أربعة مواضع تبادلية على تلك السواحل ، أبرزها في خريطته مسلسلة ، بداية من النقط أ إلي ب ، جـ، د وكانت تثبت بالفعل تطابق شامل لساحلي الأطلنطي على النحو التالي :

أ ـ الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية ، الواقع شمال فلردة عند دائرة ٤٠ْ شمالاً ، ليس إلا قالب للإنبعاج الغربي الكبير الواقع في غرب أفريقيا عند دائرة العرض ٢٠ْ شمالاً وتمثل الأخيرنقطة أ . لتؤكد انطباقهما معاً .

ب ـ الأنبعاج برأس البرازيل ، وهي منطقة رأس سان روك أو كيب سان روك Cape of sau Roque ، يتطابق مع خليج غينيا في بَ .

جـ ـ خليج أمريكا الجنوبية حتى جزر فلكلند ، و الذي يعتبر رفرف خليجي لها emboyment ، يتطابق مع انبعاج رأس الرجاء الصالح أي مع جَ عند دائرة العرض ٤٠ درجة جنوباً بالأطلنطي الجنوبي .

د ـ وهذه نقطة متطرفة البعد جنوباً عن الأطلنطي ، وهي تتمثل في شمال غرب القارة القطبية الجنوبية ، بانطباقها مع مضيقي موزمبيق



(خريطتي سنيدر Snider ٨٣) التي قام بنشرها مبكراً (في عام ١٨٥٨م) ، وكان أسبق من فجنر في توصله لمفهوم الزحزحة القارية و مدى تشابه كتل القارات على جانبي صدع المحيط الاطلنطي

فالخريطة الأولى أ : تبرز لنا فالق الصدع الاطلنطي الذي يخط الكتلة اليابسة على جانبيه وهي ملتحمة في أواخر العصر الكربوني (أي الفحمي) الذي يمثل اواخر الزمن الجيولوجي الأول او الباليوزوي.

والخريطة الثانية ب : تبرز زحزحة القارات افقيا واتساع فالق الاطلنطي الحالي ، حتى تطغى اليه مياه المحيط الهادي أو محيط البنثاليسيا (ابو المحيطات)

انتاركتيكا عند دَ [1].

وبذلك تكاملت بل تضافرت محاولات الأعماق أو ما تحت مياه الأطلنطي السابقة ، مع محاولات اليابس من خلال طريقتي ؛ الإيزوكيلين Isocline (الخاص بالالتواءات الأوروجينية القديمة بالأطلنطي الشمالي) ، بداية من دائرة عرض ٢٠ درجة شمالاً إلى ٤٠ درجة شمالاً ، والأوروكلين Orocline التي ارتبطت بانطباق السواحل وانعطافتها خاصة في الأطلنطي الجنوبي (بعد دائرة العرض ٤ درجة جنوباً) ، في أبراز الأطلنطي بأنه محيط أخدودي ضخم ارتبط بصدع طولي وابتعاد ساحلي ، ليظهر لنا الأطلنطي بصورته الحالية . (انظر خريطة الأوروكلين شكل رقم ٤٣ السابق ذكره) . وبذلك أو بتلك المحاولات نكون بالفعل قد وصلنا تقريباً إلى " إبراز أدق وضع هندسي للأطلنطي Neat - geometric Fit "حاول العلماء الوصول إليه منذ القرن الثامن عشر وبمحاولاتهم الدائبة توصلوا إليه قرب نهاية القرن الحالي أو القرن العشرين !!

١- طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٢٦-١٢٧ .ولا حظ نموذج خريطة الايزوكلين أيضاً بصفحة رقم ١٣٨ ، التي غطت الأطلنطي الشمالي بداية من دائرة العرض ٢٠ درجة شمالاً إلى دائرة عرض ٤٠ درجة شمالاً ، لتبرز الحركات الكاليدونية بالأطلنطي الشمالي وساحليه الشرقي والغربي

دراسة ظاهرات القاع بالمحيط الأطلنطي :

أ ـ المرتفعات الغائصة The Submarine - Ridges

السلسلة الوسطى أو حافة الأطلنطي وتعرف باسم **Mid - Atlanti Ridge**

أهم ما يميز قاع الأطلسي وجود ارتفاع طولي يمتد من الشمال إلى الجنوب يعرف (بسلسلة الأطلسي الوسطى) ، وهي التي تم التعرف عليها في منتصف القرن التاسع (أو بعد عام ١٨٥٥م) علي يد السفينة البريطانية تشالنجر منذ بدأ رحلاتها (بين عامي ١٨٧٢ - ١٨٧٦م) ورأت أنها تنقسم إلى قسمين[1]

أ ـ حافة دولفين Dolphin الشمالية. أو الامتداد الشمالي لحافة وسط الأطلنطي.

ب ـ حافة تشالنجر Challenger الجنوبية. أو هي الامتداد الجنوبي لحافة وسط الأطلنطي.

وعلى كلى جانبيها تتواجد الأحواض المحيطية باعتبارها تقسم الحوض المحيطي على جانبيها الطوليين إلى عدة أحواض محيطية

وهي عادة ما تنحدر تدريجياً من كلا جانبيها ، وتشبه في شكلها العام حرف S ويبلغ عمق الأطلنطي عندها ١٧٠٠ قامة[2] ، كما تتسع شمالاً بحيث تكون شبه هضبة تسمى (هضبة تلغراف Telegraph Plateau) وهي تمتد من أيرلنده إلى شبه جزيرة لبرادور بشمال شرق أمريكا الشمالية

السلاسل الفرعية للحافة الوسطى : وهي تشبه في ذلك الحافات الفرعية بالمحيط الهادي في أنها تتواجد بجنوب الأطلنطي ، لكنها تختلف عن حافات الهادي بأنها فرعين، شرقي ، وآخر غربي ثم شمالي ، بينما حافة الهادي ذات فرعين شرقيين فقط ، والسلاسل الفرعية لحافة وسط الأطلنطي هي :

١ـ سلسلة والفش Walivs Ridge تمتد في اتجاه شمال شرقي من منطقة

1- Keith Andrews, Beneath the Oceans, P .9 .

(٢) يذكر . أنور عبد العليم أن القامة = ١٫٨٢ متراً وعلى ذلك فعمق الماء عند الحافة هو ١٫٨٢ × ١٧٠٠ إقامة = ٣٠٠٠ متر تقريباً (٣ كليو متر) .

ترستان دي كونها Tristan de Cunha حتى الساحل الأفريقي الغربي .

٢ـ سلسلة ريو جراند Rio Grande Ridge تمتد من نفس المنطقة نحو الغرب إلى ساحل أمريكا الجنوبية في الشمال .

٣ـ سلسلة ضخمة تمتد من هضبة تلغراف نحو الشمال الغربي من شمال استكلندا إلى جنوب شرق جزيرة جرينلنده (انظر شكل رقم ٨٤ لتلك الحافات)

نشأة حافة وسط الأطلنطي :

تعددت الآراء بصدد تفسير نشأة حافة وسط الأطلنطي الغائصة منذ أن تم التعرف على وجودها بقاع المحيط الأطلنطي عام ١٨٧٢م على يد بعثة تشالنجر، ومنذ هذا التاريخ وتحاول الآراء المختلفة تفسير نشأتها بالشكل والامتداد السابق الإشارة إليه ، ولقد انقسمت الآراء بصددها إلى ثلاثة اتجاهات كالآتي ـ

الرأي الأول (أنها حافة التوائية) :

يبدأ هذا الرأي بتفسير « كوبن W. K Oppen » لنشأة المحيط الأطلنطي نفسه ، عندما رأي أن الأطلنطي نشأ بفعل « التواء » أكدته حافة وسطه الطولية ، واستدل في هذا الصدد بتركيب قاع الأطلنطي ، الذي يتكون أساساً من مادة «السيال» الحمضية بينما تختفي منه مادة السيما البازلتية ـ عكس ما عهدناه في المحيط الهادي ولقد تأثر بهذا الرأي « كوبر » ؛ عندما ذكر أن الأطلنطي محيط التوائي أيضاً لكنه عميق وغائر في الكرست ، وأن محور التواءه الحدبي إنما هو حافة وسط الأطلنطي الطولية ذاتها . والتي تفصل بدورها بين حوضين مقعرين على كلى جانبيها . كما تتواجد تخومة ممثلة في الكتل القارية الهضبية اليابسة علي كلى ساحلية ، والتي تتقطع بانكسارات عرضية[1] أي أن هذا الرأي يحدد حافة الأطلنطي بأنها التوائية حدبية !!

١- جودة حسنين جودة ، معالم سطح الأرض ، ص ٥٠٩ .

الرأي الثاني (أنها حافة متخلفة عن التباعدات ا لقارية) :

ويرى أنها نتاج لحركة الزحزحة القارية لكتل اليابس على كلي جانبي الأطلنطي عندما نشأت طبقاً للفالق الكبير الذي أصاب بالمجايا طولياً، وبناء عليه أخذ يتسع بحركة كتل القارات شرقاً وغرباً ومن ثم هبط جزء كبير من هذه الكتلة على قاع المحيط بالشكل الطولي السابق والمعروف ولقد دللت بعض الآراء على صحة ذلك الرأي عندما بررت وجود حالة عدم « الانطباق التام » بين شطري بالمجايا خاصة في منطقة الساحل الغربي لقارة أفريقيا والشرقي لأمريكا الجنوبية لوجود انفراج بينهما قدر بحوالي ١٥ درجة[1] .

لذا وجد هذا الرأي بغيته ومبرره في « الحافة الفقرية الغائصة » لتتم فيه حالة الانطباق المتكامل بين ساحلي الأطلنطي في المنطقتين السابق تحديدهما ، ولكن هذا الرأي أخذ يتلاشي تدريجياً أمام الأبحاث العلمية الحديثة التي أثبتت عدم جديته وبالتالي عدم صحته .

إذن الحافة توالدت بالانكسار القاري عكس الرأي الأول الذي أرجعها للالتواء .

الرأي الثالث والحديث (أنها حافة للصخور المنبثقة) :

تغير الاتجاه السابق ذكره منذ عام ١٩٥٣م عندما تناولت بعثة « دسكوفري الثانية* Discovery » محاولة البحث في كيفية نشأة حافة وسط الأطلنطي ، وذلك بالاتجاه على طول امتدادها من الشمال عند جزر الأزور إلى الجنوب عند جزر ترستان داكونها . ولقد لاحظت البعثة أن حافة وسط الأطلنطي ذات قشرة مزدوجة ، حيث يتواجد عليها تكوينات من اللافا البازلتية تمثل السطح الخارجي للطبقة الثانية من القشرة المحيطية للحافة ، وبدا ذلك واضح في القطاع «السيموجرافي» العرضي الذي أخذ بها عند دائرة العرض ٤٠ درجة شمالاً ،

* انظر : إبراهيم رزقانه وآخرون ، الجغرافيا الطبيعية ، ص ص ١٥ ــ ٢٥

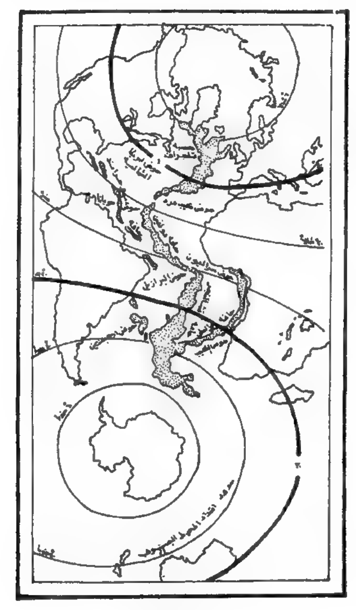
1- The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans , Opcit , . P P ., 116 - 117 .

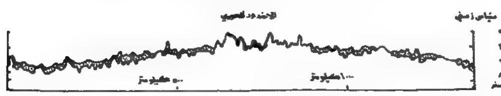
* قامت بعثة دسكوفري الثانية بعد حوالي مائة عام (١٩٥٣ م) إذ كانت بعثة تشالجنر عام ١٨٧٢ - ١٨٧٦م

حيث اتضح منه أيضاً أن الإرسابات الحديثة في هيئة جيوب تتركز فقط بالجزء الأوسط من الحافة ويوضح ذلك شكل رقم ٨٤ المأخوذ عن (ف م) أونج Ewing (عام ١٩٦٧م) كما أوضحت أن الحافة ذات جوانب منحدرة ويتوسطها خانق أو أخدود بحري عميق ذو جوانب وعرة شديدة الانحدار (شكل رقم ٨٤)!! Sumarine rift vally a deep and steep sided trough between ويتضح ذلك من شكل (رقم ٨٥ "أ"، ب ") للقطاع الطبوغرافي لحافة وسط الأطلنطي في هذه المنطقة بعرض بلغ امتداده حوالي ٤٨ كيلو متر وفي الحقيقة يوجد تقارب طبوغرافي كبير بين هذا الوادي الأخدودي البحري وبين ما يناظره من أخاديد عميقة على هضاب أفريقيا ذات المنسوب المرتفع حيث يوضحه الشكل المذكور في شكل قطاع عرضي بالأخدود الأفريقي قرب بحيرة تنجانيقا حيث يتساوى طول القطاعان العرضيان بحيث يبلغ فيها حوالي ٧٢٥ كيلو متراً، كما يكاد يتساوى مقدار تضرس كل منهما

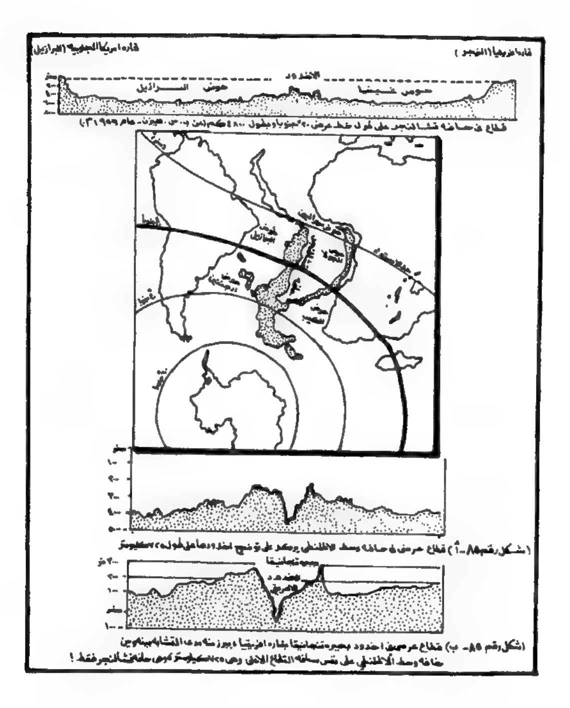
ولقد توصل الجيولوجيون الأميركيون Lamont Geologists في أبحاثهم التي أجروها على السفينة البحرية (فيما Vema) إلى وجود امتداد أخدودي آخر بحافة وسط الأطلنطي، على طول قشرة الأرض وإلى الجنوب من جزر آزورس، بحيث يمتد في شكل طولي واضح لدرجة أنه يبدو في هيئة (عدة حافات أخدودية متوازية)، وتمثل ايسلنده عقدة لتجمع حافة وسط الأطلنطي، وفيها يتضح لنا ظاهرة الأخدود التي تتوسطها والذي يقسم بدوره bisects الجزيرة إلى جزئين من الناحية الطبوغرافية، لذا كان الأخدود هنا أكثر ضحالة ، إذا قورن بالأخدود البحري السابق بالأطلنطي ، ويعزي ذلك إلى امتلاءه بالمقذوفات البركانية Volcanic Products التي تؤرخ بالبلايستوسين Pleistocene والحديث معاً .

لذا فقد انتشرت displayed المقذوفات البركانية على طول الحافة من ايسلنده وسان ماين San Mayen الواقعتان شمال الأطلنطي حتى ترستان داكونها Tristan da Cunha الواقعة في جنوبه ، باعتبارها مناطق متخلفة عن النشاط البركاني القديم ، الذي ساهم بدوره في نمو حافة وسط الأطلنطي نفسها





(شكل رقم ٨٤) حافة وسط الأطلنطي الـ ... والحافات الفرعية لها وهضبة تلجراف (بين ايرلنده ولبرادور) ويبرز في الخريطة دائرتا عرض ٤٠° شمالاً و ٤٠° جنوباً حيث ... قطاعات عرضية للحافة وابرزها قطاع دائرة العرض ٤٠° شمالاً وقطاع رقم ١ حيث يوضح القطاع السيسموجرافي الذي يبرز شكل الحافة والجيوب البركانية على جانبيها ... يظهر الخندق وسط الحافة (عن F. & M. Ewing. ١٩٦٦) وهي الحافة الشمالية فقط (أي حافة دولفين).



قطاع في حافة وسط المحيط على طول خط عرض ٢٠° جنوبا وبطول ٤٨٠٠ كم (من ... هيزن ـ عام ١٩٥٩)

(شكل رقم ٨٥ ـ أ) قطاع عرضي في حافة وسط الأطلنطي ويركز على توضيح امتداد ... طوله ... كيلومتر

(شكل رقم ٨٥ ـ ب) قطاع عرضي في أخدود بحيرة تنجانيقا بقارة إفريقيا ويبرز مدى التشابه بينه وبين حافة وسط الأطلنطي على نفس مسافة القطاع الأفقي وهي ... كيلومتر ... فقط !

Growth of the ridge إذا الحافة بركانية بحرية ، طبقاً للأبحاث العلمية الحديثة من جهة ، وطبقاً لآثار البركنة المتخلفة بجزيرتي ايسلنده وسان ماين وغيرها من جزر الجنوب وعلى جوانب الحافة نفسها .

ولقد أمكن إجراء دراسات أكثر تفصيلاً من الناحية العلمية لحافة وسط الأطلنطي منذ عام ١٩٧٠م من خلال المشروع العلمي الذي عرف اختصاراً باسم (فاموس Famous) والذي يعد بمثابة دراسة « فرنسية أمريكية » مشتركة لها تحت مياه البحر » ، واستمد اسمه السابق من اختصار الأحرف الأولى للكلمات التالية : French - American Mid Oceanic Undersea Study

وفيه اعتمدت الدراسة العلمية على استخدام غواصات بحرية Submersibles manoeuvarbility * تمكنت من الغوص إلى أعماق تصل إلى أعماق أكثر من ٣٠٠٠ متر تحت مياه البحر ، بحيث وصلت بالفعل إلى الحافة الوسطى للأطلنطي** .

كما استخدمت بعثة « فاموس » أجهزة علمية متخصصة وحديثة في دراساتها بمنطقة تبعد حوالي ٦٠٠ كيلو متر جنوب غربي جزر الأزور ، وبذلك أمكنها التوصل إلى عدة حقائق تتعلق بالحافة من الزوايا التالية :

- عدم تناسق asymmetrical طبوغرافيتها ، ودرجة حرارتها إضافة إلى مقدار جاذبيتها المغناطيسية .

ومن هنا وجدت الدراسة أن الجانب الغربي منها بلغ ارتفاعه حوالي ٣٠٠ متر وأنه يتميز bounded بوجود جرف سلمي ضيق وشديد الانحدار، يقع خلفه انكسارات رأسية بينما تميز الجانب الشرقي بحوائط مرتفعة بشكل طفيف وفي هيئة سلمية عريضة تساندها من الخلف منحدرات قصيرة، كما وجدت غطاءات

* الكلمة مشتقة أساسا من Man of War وتعني بارجة/ سفينة حربية.

** لاحظ من خريطة القطاع المرفقة للحافة أنها توجد تحت مياه الأطلنطي على عمق يبدأ من ٢٠٠٠ - ٣٠٠٠ متر ، لذا يمكن لغواصة البحث السابق ذكره الوصول إليها بشكل أكثر تمكناً للدراسة والاستطلاع.

من اللافا Pillow - lavas حديثة العمر جيولوجيا بحيث لا تتجاوز ١٠ سنة وكانت متقاربة ومتجمعة بين شقوق الصخور التي تخللت أرضية الحافة ،كما أوضحت الأبحاث المعملية المتتالية التكوين المعدني والكيماوي معاً لمادة اللافا ، ومدى اختلاف الأجزاء الخارجية للحافة عن نظيرتها الوسطى والأخدودية ويحدث هذا بشكل تدريجي في الجانب الشرقي إذا ما قورن بنظيره الغربي

وتمتاز الحافة الجبلية بالأطلنطي وبغيره من المحيطات كما سنرى بظاهرة الزلازل السطحية (غير العميقة) التي تقطعها بزوايا منفرجة high angles تبرز في شكل خطوط انزلاقية متنوعة عرفت بالصدوع المنقولة Transforms Faults كما لوحظ أن الحافات مقلوبة في اتجاه مضاد للانكسارات وأن تلك الصدوع المقلوبة تمتاز بظاهرة الزلازل السطحية أيضاً

خلاصة الرأي الثالث إذن :

أ ـ أن الحافة الوسطى للأطلنطي حافة اندفاعية تأثرت بتراكم المقذوفات البركانية، التي ارتبطت بالصدوع التي أصابتها فجعلتها عرضة للحركات الباطنية السريعة كالزلازل والبراكين

ب ـ أن الحافة منطقة تباعد نشط ، يمثل ابتعاد اللوحين الأوراسي والأفريقي شرقها عن لوح الأمريكتين الواقع إلى الغرب منها بداية من منتصف المحيط الأطلنطي إلى قارتي أمريكا الشمالية والجنوبية وعلى ذلك فهي تمثل نوعاً من الحدود البناءة والمتلاحمة Accreting or Constructive Margins . لهذا فالحافة حد بناء للصحائف المتباعدة عنها (أي Constructive Submarine Ridge) .

جـ ـ أن الحافة لا تنتمي للحركات الالتوائية، بدليل عدم اتحاد مكونات صخورها المعدنية، فهي خليط من صخور حمضية وجيوب من الصخور القاعدية كما رأينا. كذلك لا تنتمي الحافة إلى الصخور القارية المنهارة بفعل التباعد القاري، بدليل تكوينها الصخري والمعدني الذي أشرنا إليه توأ.

٣ ـ الجزر كاحد الظاهرات الموجبة بالمحيط الأطلنطي :

تنقسم الجزر كما رأينا عند دراسة جزر المحيط الهادي سابقاً ، إلى جزر قارية ، وجزر بحرية ارتفعت وخاصة الأخيرة من قاع المحيط ، إما بعامل التراكم البركاني ، أو بعامل النمو المرجاني وهذه الجزر بالذات (البحرية) يمكن اعتبارها من الظاهرات الموجبة للقاع . أما الجزر الأولى أو القارية فهي جزر الانسلاخ القاري التي نتجت عن زحزحة القارات غرباً . وسوف نجد رغم ما سبق أن هناك تصنيف آخر للجزر بصفة عامة ، إذ تنقسم الجزر هنا إلي قسمين؛ إحداهما جزر القرب من السواحل القارية ومن أمثلتها .

ـ جزر الساحل الشرقي للمحيط الأطلنطي ، أو الجزر القريبة من ساحل قارة أوروبا ، وتمثلها الجزر البريطانية، وجزيرة ايسلنده التي تتجمع فيها حافة وسط الأطلنطي من الشمال كما رأينا سابقاً أو يبرز فيها الأخدود الضحل والغائر لحافة وسط الأطلنطي في هذه الاتجاه .

ـ جزر الساحل الغربي للمحيط الأطلنطي ، أو القريبة من ساحل أمريكا الشمالية ، كجزيرة نيوفونلاند ، وجزر الهند الغربية لكننا سنركز على تقسيم الجزر إلى بحرية وقارية وتضرب أمثلة لها.

اولاً : الجزر البحرية بالمحيط الأطلنطي : (انظر شكل رقم ٨٠ السابق ولاحظ مجموعات الجزر بالإطلنطي) .

وهي التي تمثل بالفعل ظاهرة من ظاهرات القاع الموجبة ، خاصة عندما تراكم القذوفات البركانية عليها وتعلو بمنسوبها لتخترق مستوى سطح البحر أو المحيط ، وتصبح في هيئة نتؤات بارزه عليه . وأبرز هذه الأنواع ما يتمثل لنا في جزر السلسلة الأطلسية (الشمالية والجنوبية ثم الوسطى) أي تنقسم إلى ثلاثة مجموعات هي :

أ ـ الشمالية : وتتمثل في جزيرة ايسلنده حيث تمثل الجزء الأعلى من السلسلة الأطلسية فيما بين شمال اسكتلندا وجزيرة جرينلنده .

ب ـ الجزر الجنوبية للحافة الأطلسية : تتمثل في مجموعة من الجزر هي: جزيرة فكلند Folkand وجزر أوركني الجنوبية وجزر شتلند وجزر ساندوش وهي

جميعاً تمثل الأجزاء العلوية من السلسلة الأطلسية التي تمتد بين الطرف الجنوبي لأمريكا الجنوبية وشبه جزيرة جراهام لاند في انتاركتيكا (انظر الخريطة شكل رقم ٨٠ المرفقة)

ج - **الجزر الوسطى للحافة الأطلسية :** اهمها جزر أزور Azores في الشمال ، وجزيرة اسنسيون Ascension وترستان دي كونها في الجنوب

جزر المرتفعات :وهي تتمثل في جزر مرجانية وجزر بركانية

مثل جزرية سانت هيلانة التي تقع شرق هذه السلسلة وهي عبارة عن ارتفاع مس قاع المحيط ، ونفس القول بالنسبة لجريرة نريندداد القريبة مس ساحل البرازيل

جزر شعاب مرجانية :ومن أمثلتها جزر برميودا وبهاما وبربادوس ولنضرب مثال من جريرة برمودا Bermuda وهي التي بنيت فوق مخروطات بركانية غارقة بالمحيط الأطلنطي

كما تتكون مس ٣ جزيرة بشمال الإطلنطي وتعد مستعمرة للتاج وتعتبر برمودا أكبر الحزر، مساحتها ٥٣ كيلو متر مربع (٢ ميل مربع) عدد سكانها ر٥٨ نسمة العاصمة هاملتون وترتبط بالسياحة مع الولايات متحدة طول السنة اكتشفها الأسبان (١٥١٥م)والآن تحت حكم الإنجليز منذ عام ١٦٠٩[1]

جزر بركانية مثل جزر ماديرا Madeira قرب ساحل المغرب وتوجد أيضاً قرب أمريكا الجنوبية أي بغرب الأطلنطي عند أمريكا الوسطى مجموعة جزر بركانية تمتد مس سانت كتش إلى غرب جواديلوب وسان فنست .

جزر هضاب قارية : مثل جزر كناري Canaries، وجزر كيب فردي ،(أو الرأس الأخضر) ، وجزر صغيرة بخليج غانا (أنظر خريطة السابقة رقم٨٠).

---

(١) انظر. دائرة معارف كولنز. ويرتبط بهذه الجزر قصة مثلث برميودا أو برمودا ويفسر ذلك المثلث بأنه تجمع للجزر على شكل مثلثي ، يقوم من خلال مواده البركانية بجذب الأجسام المدنية كالطائرات، أو إغراق السفن إلى حيث قاع المحيط، لهذا عرف مثلث جزر برمودا بأنه مثلث الرعب والكوارث ويرجع ذلك إلى عدة عوامل طبيعية مثل العواصف المدارية من نوع الهركين، والتيارات البحرية كتيار الخليج الدفئ... إلخ.

انظر: أيمن أبو الروس، مثلث برمودا مثلث الرعب والكوارث، مكتبة ابن سيناء، القاهرة، ١٩٨٩، ص ص ٧-٩١

ثانيـاً : اقـواس الجـزر : وهي قريبة مـن اليابس الأمريكي (جزر كوبـا وجاميكا وهيتى وبرتريكو) .

ولقد فسر لنا الفـريد لوثر فجنر في نظريته الخاصة بالزحـزحة القارية تواجد هذه الجـزر بل وتوالدها بأنها نـتجت عن الحـركة الغـربيـة للأمريكتين ، عندمـا تخلف في مـؤخرتيهـما وفيـما بين كـتلتي اليابس الأمـريكي الشمـالي (لأمريكا الشـماليـة) والجنوبي (لأمريـكا الجنوبية) صف من مـخلفـات انكسارهمـا هو مجـموعـة جزر الهند الغـربية West Indis فكأنهـا والحـالـة هذه نوع من أنواع الفستـون المصغر بغربي الأطلنطي، تمامـاً كما تتواجـد نظيرتها من جزر الفـستون بأغلب الحواف الغـربية للمحيط البـاسفيك أو الهادي كـما أشرنا وكليهـما نتاج لقـوى حـركـيـة شـديدة وجـاذبة The Gravitational Attraction, The earth's Equatorial bulgue[1] مصدرها قوة الطرد الاستوائية للأرض

والتي قدرها بملايين أمـثال ماهي عـليه الآن !! بحيث دفـعت القارات من مهـدها الأول The Moornings إلى أماكنها الحاليـة إضافة إلى قوة جذب كل من الشمس والقمر كما ذكرنا سابقاً![2]

ولعل أبرز الأنواع التي ترتبط باليـابس من مجمـوعة جزر الهند الغـربية ، هي مجموعـة جزرها الوسطى أو القارية Central Band of Continental Islands التي يذكرنا كل من بيـفر ، وبست وغيـرهما S.H Beaver. E .S .J Best (عـام ١٩٣٩م) بأنهـا عبـارة عن قمم بارزة لسـلاسل الجبـال العرضية (ذات المحـاور الممتدة مـابين الشرق والغرب) وهي تضم جزر ؛ كوبا ، وجـاميكا، وهيتى[3] (أنظر الخريطة المرفقة لهذه الجزر شكل رقم ٨)

1- Arthur &Doris Holmes . Opcit , P . 226

٢- طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين في جغرافية القارات ، ص ص ١١٣ - ١١٥

3 - H.S Beaver , E.S .J Best and Others, " North America And Asia ", P P . 203 - 204 & P . 257 .

ويشير إلى أن التجمع البنائي لجزر الهند الغربية عبارة عن ثلاثة مجموعـات هي جزر قارية ، وأخرى بحرية (بركانية مرجانية) .

٣ـ الرصيف القاري Continental Shelf

يعد أوسع رصيف قاري به هو الذي يوجد بالأطلسي الشمالي ، وذلك عكس الرصيف القاري بالمحيط الهادي . فهناك رصيف شط جراندبانك وجورج بأنك بالجانب الغربي المساحل لأمريكا الشمالية ، إضافة إلى رصيف يساحل غرب أوروبا يعرف بالرصيف الواسع أو (جريت بانك).

(أنظر خريطة رقم ٨٠ السابقة ولاحظ منها إمتداد الأرصفة القارية مع الشطوط البحرية الغائصة)

الظاهرات السالبة بقاع الأطلنطي ، وتضم الخنادق والأحواض البحرية الغائصة وسوف نشير إليها في عجالة سريعة كالأتي

أ ـ المنخفضات أو الأعماق الكبري : الخنادق البحرية الغائصة بالأطلنطي.

(أنظر شكل رقم ٨ السابق)

ـ تعد قليلة عكس سواحل الهادي الشرقية والغربية كما رأينا .

ـ توجد أكبر أعماقة قرب جزر الهند الغربية ، إلى الشمال من جزيرة بورتوريكو حيث يوجد عمق يصل إلى ٤٨١٢ قامة كما يوجد منخفض آخر يخترق السلسلة الأطلسية المحيطية ويصل عمقه إلى ٤٠٣٠ قامة ، ومنخفض آخر يقع قرب جزر ساندوتش عمقة يبلغ ٤٥٤٥ قامه .

ب ـ كذلك تمتد المنخفضات لتتمثل لنا في ظاهرة الأحواض المحيطية العميقة التي أمتدت على جانبي الحافة الفقرية الطولية الغائصة بوسط الأطلنطي. وكانت تتوالى به على النحو التالى من الشمال إلى الجنوب .

أحواض حافة دولفين مثل : حوض كيب فرد شرق الحافة (حافة دولفين الشمالية) ويمتد إمامة حوض أمريكا الشمالية ، عند دائرة العرض ٢٠ـ ٤٠ درجة شمالاً .

حوض سيراليون وغينيا شرقي حافة دولفين ، وحوض البرازيل غرب حافة دولفين قرب خط الأستواء وشمالة بالتحديد .

أحواض حافة تشالنجر (الجنوبية) وهي تتمثل من الشمال إلى الجنوب في النماذج التالية :

حوض أنجولا شرق حافة تشالنجر وامتداده إلى حوض البرازيل الواسع غرب الحافة .

حوض الكيب شرق الحافة تشالنجر ، وحوض الأرجنتين غربها مابين دائرتي عرض ٢٠ درجة جنوباً و ٤ درجة جنوباً (أنظر الخريطة المرفقة التي توضح توزيعهم رقم ٨٤ السابق أيضاً)

البحار الهامشية المتصلة بالأطلسي :

تختفي الأرصفة القارية في جنوب المحيط الأطلسي وأيضاً تختفي البحار الهامشية. لهذا نجد أن البحار الهامشية في معظمها مركز في الأطلنطي الشمالي كالآتي.

١ـ سواحل أوربا: حيث تتواجد أجزاء كثيرة منها غائصة ، مما أدي إلى توغل البحار وتعمقها في أجزاء من السواحل وأهم هذه البحار بحر البطيق بحر الشمال ، والبحر المتوسط

ويلاحظ أن العمق في بحري البلطيق والشمال لايزيد عن ١٠٠ قامة أي يتميران بالضحولة كما أن المضايق التي تفصل بين الجزر الدنمركية بالبلطيق يبلغ عمقها ١١ قامة فقط

٢ ـ البحار الهامشية في السواحل الأمريكية مثل

خليج هدسن ، وخليج بافن ، لايزيد عمقها عن ١ قامة فقط

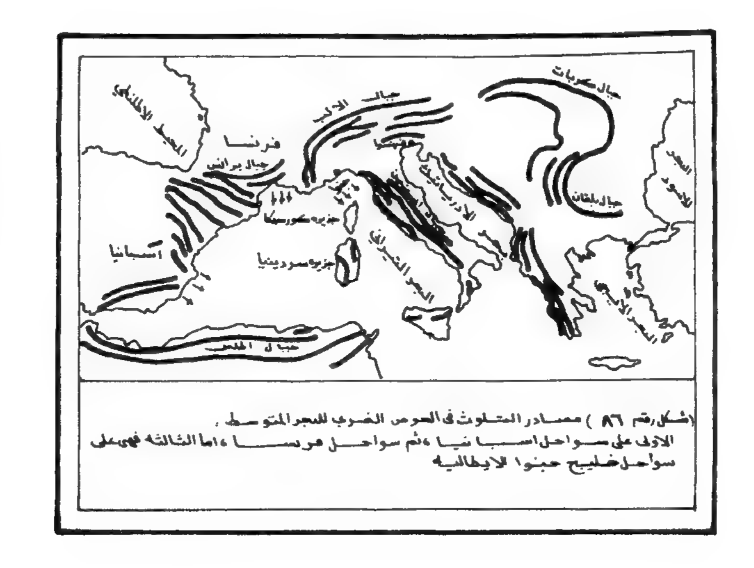
كما يكون مضيق ديفز (بين جرينلنده وبافن) جزءاً ضحلاً يصل بين الأطلسي والقطب الشمالي ومتوسط العمق في هذا الجزء ١١٢ قامة .

بينما يصل العمق ٢٠٨٠ قامة في منطقة البحر الكاريبي حيث يوجد عدد من السلاسل البحرية والأحواض والمنخفضات العميقة (التي منها منخفض بارتلت يصل عمقه ٣٩٣٧) قامة

٣ـ البحر المتوسط: يمثل بشعابه وأشباه جزره والجزر المبعثرة فيه تكوينا معقداً ينتمي للحركة الإلتوائية الألبية (وحدثت في الزمن الجيولوجي الثالث) ورغم أنه يقع في شرق الأطلنطي إلا أننا سنفرده بدراسة تفصيلية لخصائص مياهة ومناقشة مشكلة تلوثها .

ويصل العمق في مضيق جبل طارق ٢٠٠ قامة ويصل العمق في بعض أجزاء المتوسط إلى ٢٠٠٠ قامة وأكثر أجزائه عمقاً ٢٥٣٣ قامة في المنطقة المحصورة بين جزيرتي كريت واليونان (أنظر شكل رقم ٨٦) .

ويصل العمق في البحر الأسود إلى ١٢٢٧ قامة ويفصل بينه وبين البحر المتوسط عديد من المضايق الصغيرة مثل البسفور والدرنيل والبحار الصغيرة (بحر



(شكل رقم ٨٦) مصادر التلوث في الحوض الغربي للبحر المتوسط، الأولى على سواحل اسبانيا، ثم سواحل فرنسا، أما الثالثة فهي على سواحل خليج جنوا الايطاليه

مرمرة) .

ويزداد العمق في منطقة البحر الأدرياتي أحد فروع المتوسط وهو يتكون كالاتى:

إنخفاض طولي ضيق ينحصر بين جبال أبنين الإيطالية وجبال الألب الدينارية عند يوغوسلافيا واليونان من ناحية أخرى

وتكوين هذه المنطقة بهذه الصورة كان نتيجة للألتواءات الكبرى التي تمت في الزمن الجيولوجي الثالث وأثرت في (شبة جزيرة البلقان وبحر إيجه وأيضاً البحر الأسود)

مساحة البحر المتوسط ٠و٢٥١٢و٢كم٢ (٠٠ر٩٧٠) ميلا مربعا)[1].

وسوف يركز الدراسة عليه من زاويتي خصائصه المائية وتعرضه للتلوث وانعكاس ذلك على الحياةالبيولوجية لكائناته البحرية.

دراسة الخصائص المائية للبحر المتوسط

يعد حوض البحر المتوسط عامة من الأحواض البحرية المغلقة ، إذ أنه لايرتبط بالمحيط العالمي سوى من فتحة مضيق جبل طارق وتمتاز دورته المائية ، وظاهرة توازن مياهه عامة Water budgetباختلافهما الواضح عن غالبية البحار الرئيسية ، فهي تمتاز بالبساطة واستمرارية إختلافها وتنوعهما إمام تدفق الصرف المائي للأنظمة النهرية المحيطة به .

كما تمتاز بتبخرها في الغلاف الغازي وبتغيراتها الفصلية في أنظمة الرياح والضغط الجوي التي تتواجد فوق البحر المتوسط ، إضافة إلى تميزها بقاع طبوغرافي معقد نتج عن الحركات الأروجينية سابق الإشارة إليها .

ويعزى عدم التوازن في مياهه إلى فقده لحوالي ٣ أمثال مايتلقاه من المياه خلال فصل المطر والتدفق المائي ،إضافة إلى إستمرار التدفق المائي المتجه إليه من المحيط الأطلنطي، فالمياه الواردة من الأخير تكون تياراً مائياً [علوياً أو سطحياً] يتخلل منسوب الـ ٢٥٠ قدم العليا في هيئة مياه متدفقة صوب الشرق على طول الساحل الشمالي لأفريقيا للتوغل نحو الحوض الشرقي للبحر المتوسط مكونة لنا

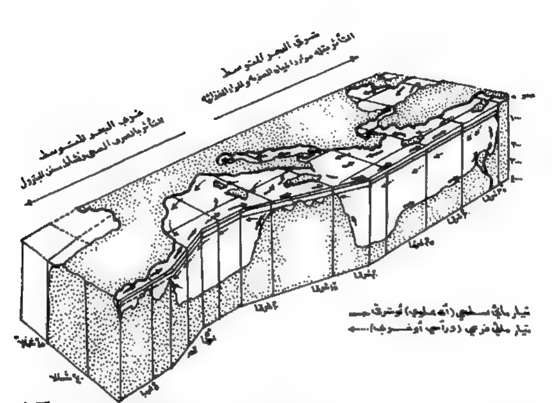
أبرز تيـار مائي مـعروف في البـحر المتـوسط *، رغم ظهـور عـــدة أفـرع ثانوية وصغيرة له تغذية في هـيئة دورات مضادة لاتجاه عقارب الساعـة مصدرها حوضه الغربي ممثلة في البـحر الأدرياتي والأيوني ، وكذلك دورات المصـدر الشرقي التي تتمـثل أساساً في تدفق مائي بسـيط يتجه من البحـر الأسود عبر الدردنيـل قاصداً البحر المتوسط في شكل تيار مائي سطحي

وهكذا كلمـا اتجه التـدفق المائي السطحي والرئيسـي للبحـر المتوسط شـرقاً وبشكل منتظم . كلما فقـد قوة دفعه loses momentum، إضافة إلى أنـه يتحول إلى الدفء بفـعل النشـاط الشمـسي ، ويتـرتب على التـبخـر زيادة في الملوحـة وبالتالي ارتفـاع مسـتمر في الكثـافة الأمر الذي يتـرتب عليه تمزق أو هبـوط المياه نحو أعـماق أبعـد (أنظر شكل رقم ٨٧ لمجسم البـحر المتوسط أو ثـلاثة أبعاد) ففي الشـتاء ، تبرد الطبقات المائية السطحية بـفعل الرياح الشمالية الباردة ويترتب عليهـا إضـافة أخرى للمـياه مرتفعـة الكثافة والهابطة نحـو أعماق البحـر المتوسط وبعد ذلك تتحـرك المياه الأكثر كثافة وعـمقاً نحو مضيق جـبل طارق حيث تتدفق منـه spill فوق عتـبته sill إلى أعلى (من عمق يبلغ حـوالى ٠ ٢ قدم) بحيث تخرج منه إلى المحيط الأطلنطي لذا نجـد أن المياه الخارجة من البحر المـتوسط أكثر ملوحة إذا قارناها بـنظيرتها الواقعة في الجـانب الشرقي الأطلنطي كما أن تدفـقها out flowيكون في هيئـة لسان عـريض ترتفع به نسبة الملـوحة ويمتد نحـو الغرب على عمق حوالي ٣٠٠٠ قدم !.

وتتـأثر دورة ميـاة البحـر المتوسط أيضـاً « بالفـصلية » الممـثلة في كل من الرياح السـائدة واختـلافات الضـغط الجوي عند سطح البـحر فـالرياح التي تهب بقوة نحو الشرق أو الغـرب ويترتب عليها بالطبع تغير في سـرعة الرياح السطحية به ، بينما في وقت ارتفاع الضـغط الجوي نجد أن سطح البحر المتوسـط يبدو كما

* يؤكد (دي مارتون E. De Marton) بأن هذا التيار ساهم في نمو دلتا النيل بشكل نموذج مميز (عرفه بدلتا قدم الأوزة Goose Foot Delta). أو الدلتا المروحية أو الدلتا الكأسية .

E. De Martonne , A Shorter Physical geography, trans., London, 1948 . P. 251 .



شكل رقم (٨٧) مجسم له ثلاثة ابعاد A Three-Dimensional Representation of Mediterranean.

يوضح الدورة المائية الخاصة بالبحر المتوسط ومدى تأثرها (بالصرف النهري في دلتا نهر النيل شرقا ، اضافة الى تأثرها بالتبخر ودورة الرياح ، والضغط الجوي) كما تتمثل الدورة في التيار المائي الشرقي والعلوي ، ثم عدة تيارات مائية اخرى فرعية او مضمرة (من غربه و من شرقه - واخرى رأسية هابطة او راجعة)

ويلاحظ من الشكل أن التدفق المائي يتجه اليه من الاطلنطي عن جهة تيار مائي علوي (لا يتعدى الـ ٢٠٠ قدم العليا ، حيث يساحل الساحل الشمالي لافريقيا مع وجود مزوج ثانوية لاحقا تلك مضاد لمتاعب السامعة) من البحر الادرياتي والايوني و من البحر الاسود عبر الدردنيل على شكل تيارات سطحية)

ويلاحظ أيضا الجزء الغربي (بسواحل اسبانيا وفرنسا وايطاليا بخليج جنوا) يعاني من التلوث بفعل الصرف الصحي الامر الذي انعكس على سكانات الحيه المائية ، اضافة الى التلوث بفعل انشطة ناقلات البترول . اما الجانب الشرقي (ناحيه الجزء الشرقي) فقد تأثر ببناء سد اسوان وقلة نصيب دلتا النيل من المياه العذبة والمواد الغذائية الامر الذي انعكس على المياه الحيه المائية ايضا !!

لوكان أشبه بغشاء أو رق التذبذب *، حيث تضطر فيه المياه إلى الهبوط في أعماق البحر المتوسط ولا تجد متنفساً لها الا بظاهرة الأنبثاق على سطحه بمعدل سريع ومتزايد While at times of very high atmospheric pressure, the surface of the Mediterranean may act rather like a diaphragm .

وعن أثر حركات المد والجزر بالبحر المتوسط فهي تمتاز بالضالة حيث نجد أن أكبر مدى لها يعد أقل من ١٢ بوصة في ارتفاعة amplitude كما تبرز قلة ظاهرة تغلغل المياه flushing وبرزوها في شكل خلجان وشروم* inlets لذا تنحو المياه الساحلية لاتخاذ أشكال كالقناوات المائية الراكدة stale التي يساهم في عدم تحرك مائها cloged الحطام الصخري والتدفق الكيماوي chemical effluent .

كما تتميز المياه الواردة من الأطلنطي أيضاً بقلة متحواها الغذائي من الهائمات أو البلانكتون ، الأمر الذي ترتب عليه تميز البحر المتوسط بقلة محتواه من حياه بيولوجية كقاعدة عامة إذا ماقورن بغيره من مياه غالبية المحيطات فهو بذلك لايساعد على تكوين المواد الغذائية في طبقات مياهه الدنيا ذات الأعماق البعيدة ، ويعزى ذلك إلى ارتداد التدفق المائي بشكل مستمر نحو الأطلنطي ويحدث ذلك حتى خلال عمليات الأنبثاق المائي التي تتم به والتي تساهم جزئياً في مجال تحسين إنتاجه البحري .

البحر المتوسط وقلة إحياؤه المائية (الجانب الشرقي)

ومن أبرز التغيرات التي أصابت البحر المتوسط ، تلك التي تلت بناء سد أسوان عام ١٩٧٠م *، فلقد كانت المنطقة الجنوبية الشرقية منه مزدهرة ، لعدة قرون في صناعة صيد الأسماك feshery industry ويعزي ذلك للتدفق الفصلي

---

* رق التذبذب يوجد داخل سماعة التليفون.
* الشروم : خلجان صغيرة أو اخوار .. وأحياناً تسمى في الخليج العربي باسم (الجونات) (أو الدوحات).
* السد العالي هو سد أسوان عام ١٩٧٠ م .، أما خزان أسوان فهو سابق لعام ١٩٧٠ م .

لنهر النيل الذي قلل من ملوحة مياه البحر المتوسط وأضاف بالتالي كميات كبيرة من المواد الغذائية للكائنات البحرية به . ولكن الصورة تغيرت بعد إكتمال بناء السد فقد احتجب مصدر رئيسي وهام للمواد الغذائية والمياه العذبة المتجددة إضافة إلى مخالفة despite الجهود المبذولة من أجل الاحتفاظ بالحياه الحيوية به. كل هذه العوامل مجتمعة جعلت حصة إنتاج الجانب الشرقي من الأحياء البحرية قليل بصفة عامة

البحر المتوسط بحر التلوث (الجانب الغربي) The Polluted Sea

أثبتت الدراسات البيئية للجزء الغربي من البحر المتوسط أنه من أكثر المناطق تلوثاً ، وارتبط ذلك أساساً بمصدرين **أحداهما صناعي والآخر عضوي** حيواني كما أشارت الدرسات أيضاً هنا إلى تحديد أدق لأكثر المناطق تلوثاً به فكانت تتمثل في سواحل أسبانيا وفرنسا والمناطق المحيطة بخليج جنوا Genuaالتي تزداد بها نسبة المواد السامة والمشتقة أساساً من المواد العضوية الملوثة المنبعثة من شبكات الصرف الصحي domestic sewage ومن هنا ساهمت في تسمم posioning الكائنات الحية المائية التي تعيش على السواحل كما قللت من حاجتها للأوكسجين مما أدى إلى هلاكها أو انقراضها ولقد أثبتت الدراسات أن أكثر من ٩٠٪ من أجمالي شبكات الصرف الصحي التي تنصرف إلي البحر المتوسط، ذات مواد غير معالجة تماماً (هذا وبالرغم من أن البحر في الواقع Virtually مغلق باليابس إلا أنه يستقبل مدد من المياه المشبعة بالأوكسجين oxygenated water مصدرها الأطلنطي ، كما أن التكاثر البيولوجي أو العضوي Biological Productivity بطيء ، ويعزي ذلك إلى عجزه في مايحتويه من مواد غذائية nutrient deficiency إضافة إلى ماسبق فإن كميه الأوكسجين المتاحة به تستغل في نمو إحيائي قليل في المناطق قليلة التلوث .

ولعل من أخطر الأمور في البحر المفتوح تجاريا وملاحياً ارتباطه بأنشط ناقلات البترول خاصة علميات تفريغ نفاياتها discharging wasteفي المناطق المخصصة لذلك والتي عرفت بالمناطق الحرة Free Zones، فقد تأكدنا من أن

حـوالي ٣٠٠٠٠٠ طن من البترول الخـام يتسـرب إلى البـحـر المتوسط بهـذه الطريقة كل عام . ولـعل آخر نوع من التلوث سوف يظهر أثره على المدى البـعيد هو التلوث الحـراري thermal pollution الذي تتوقع الدراسـة زيادته بالفعل عند تعميم الاستخدام المتزايد للطاقـة الحرارية علي طول ساحل البحر المتوسط [1] من خلال استخدام الطاقة النووية في تحلية مياهه البحرية .

والخلاصة من دراسة ظاهرات القاع بالأطلنطي :

أن شـخصـيتـه هو أنه : « محـيط الحافات الجـبلية الغـائصة أو الظاهرات الموجبة التي لو برزت لكونت ظاهرة الجزر كما رأينا »

كـذلك يعتـبر مـحـيط الأنكسار الصـدعي الطولي الذي لازال يتـسع على حـساب غـيره من المحـيطات وبالذات المحيـط الهادي كـما أنه من حـيث العمـر أحـدث بكثيـر من المحـيط الهادي فـهو لايعـدو أن يكون مـحيط الجـوارسي أو (منتصف الزمن الثـاني الجيولوجي) بينما الهـادي محيط ماقبل الـزمن الجيولوجي الأول أو زمن البرتوزوى !!

انظر في هذا المجال :

(١) The Mitchell Beazley Atlas of The Oceans, Opcit, P P . 138 - 139 .

الفصل التاسع

المحيط الهندي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل التاسع

المحيط الهندي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

المساحة والشكل :

١ـ أصغر من حيث المساحة بالنسبة للمحيطين الهادي والأطلسي

يأتي في المرتبة الثالثة من حيث محتواه المائي ، فهو يشغل ٣/ من إجمالي مياه المحيطات . وتقدر مساحته بحوالي و ٦و٧٣ كيلو متر٢ (أي و ٤و٢٨ ميل٢) ومعدل عمقه ٨٩و٣ متر (٧٦و١٢قدم)

ويقدر حجم مياهه بحوالي و١٣١و٢٩٢ كيلو متراً مكعباً أي و٨٦ ٧ميل) ويلاحظ أن أكبر أجزاؤه عمقاً هو اخدود جاوه Java Trench الذي يبلغ ٧٤٥متراً أو (٤٤٢و٢٤قدم)

٢ ـ يختلف أيضاً عنهما من حيث الشكل والامتداد والتكوين

حيث أنه معلق من جهة الشمال باليابس الآسيوي، كما أنه يمتد شمالاً حتى مدار السرطان فقط كما أن شكله مثلثي تقريباً رأسه في الشمال وقاعدته في الجنوب

إضافة إلى أن سواحله تتكون من هضاب قديمة مثل هضبة أفريقيا وهضبة بلاد العرب وهضبة الدكن ، وهضبة غربي استراليا (أو بمعنى آخر بقايا جنداونا القديمة) عدا الجزء الشمالي الشرقي (جزر الهند الشرقية الألتوائية) (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٨٩) .

٣ ـ في جنوبه يوجد جزء من انتاركتيكا بين خطي طول ٣٠ شرقاً و١١٥شرقاً:

حيث أنه يمتد بين قوسي خط طول ٣٠ شرقاً و١٢٠ درجة شرقاً . (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٨٨) .

(شكل رقم ٨٨) المحيط الهندي محيطا مغلقاً باليابس في جانبه الشمالي ، ويمتد شمالاً حتى مدار السرطان فقط . وفي الجنوب يوجد جزء من قارة انتاركتيكا بين خطي طول ٣٠° شرقاً و ٩٥° شرقاً . والخريطة تبرز أيضاً جزر المحيط الهندي واخدوده وجاوه .

(شكل رقم ٨٩) المحيط الهندي مغلق من الشمال باليابس الآسيوي، ويمتد شمالاً حتى مدار السرطان، وتتكون سواحله من هضاب جندوانا القديمة التي تمثل إلى جانب آسيا عن بقايا العالم القديم (كأفريقيا وهضبة بلاد العرب، وهضبة الدكن، وهضبة غرب استراليا) !!.

ظاهرات القاع بالمحيط الهندي :

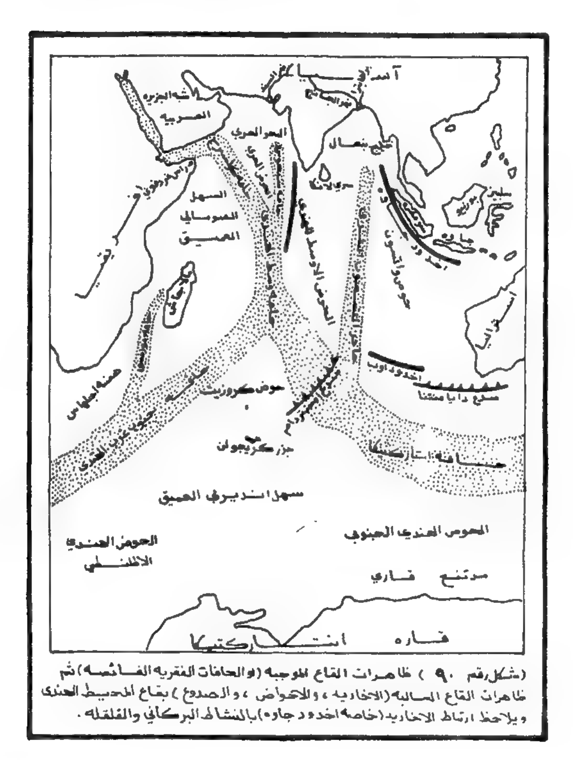
أ ـ الظاهرات الموجبة

وهي تتمثل أساساً في نظام حافته الوسط "The " Mid Ocean Ridge التي تأخذ شكل حرفY بحيث يمتد أحد أزرعهما حول الجزء الجنوبي لأفريقيا، ويرتبط من حيث الأمتداد مع حافة وسط الأطلنطي بينما يمر الجزء الآخر جنوب قارة استراليا ويلتئم مع مرتفع شرق المحيط الهادي ومن إتصال حرفY نصل إلى حافة وسط المحيط الهندي The Mid Indian Ocean Ridge التي تتجه شمالاً وتتعرج نحو الغرب مشكلة حافة كلسبرج Carlesberg التي تكمل بجذورها نظام حافة البحر الأحمر

ويقطع امتداد السلسلة الجبلية الغائصة للمحيط الهندي ، عدة انكسارات تعد في الواقع حزام (لنشاط الهزات الزلزالية والبركانية) وتمثل أيضاً الجزء الأوسط من قاع المحيط الذي يواصل اتساع قاعة منه For Seafloor Spreading، وحثيما تمر إلى البحر الأحمر والجزء الشمالي من أفريقيا والمملكة العربيه السعودية ، فإنها تكون فعالة في الأنفصال ، الأمر الذي كانت عليه منذ ٢٥ مليون سنة مضت . (أنظر شكل رقم ٩ المرفق لحافات الهندي الغائصة)

الظاهرات الموجبة الأخرى االهضاب الغائصة Submarine Plateaus]

وهي تتمثل في مايحتوية الهندي من حافات بحرية غائصة وضحلة العمق نسبياً ،كما تتمثل في بعض الحافات الثانوية التي تنتشر على سطح قاعة والتي تتجعد drapedوتمتاز بلونها الفاتح الذي يعزى إلى الطين الكلسي ومثل هذه المناطق الضحلة لاترتبط بنشاط بركاني ، كما أنها لم تتكون بنفس الطرق الجيولوجية الفعالة التي تكونت بها الحافة الوسطى سابقة الذكر. إذ يعتقد بأن غالبية الهضاب ليست سوى شظايا قارات قزمية Former microcontinent قديمة أصابها الأرتفاع بعد إنفتاح وتباعد قاع المحيط ثم هبطت كلما تزحزحت عنها القارات جزئياً. ويسير الأمتداد السيمسوجرافي (الزلزالي) للحافات، الذي أتضح



(شكل رقم ٩٠) ظاهرات القاع الموجبة (او الحافات المفترية القائمة) ثم ظاهرات القاع السالبة (الاخاديد ، والاحواض ، والصدوع) بقاع المحيط الهندي ويلاحظ ارتباط الاخاديد (خاصة اخدود جاوه) بالنشاط البركاني والقلقلة .

في الحفر البحري المعين، حيث يؤكد وجود صخور بركانية في قواعدها وهي تنتمي لنفس العمر ، ونفس التكوين الذي تنتمي إليه المناطق العميقة والسابق الإشارة إليها عن قاع المحيط .

لذا تعد هذه الظاهرات نتاج لحركات بركانية متفرقة حدثت على الحافة الوسطى عن طريق انبثاق extruded كبير للصخور البركانية ، صاحبها حركة إبتعاد لقاع البحر عنهم . ولقد أوضحت عمليات الحفر البحري العميق على طول مسافة تقدر بحوالي ١٧٠ ميل وجود حافة شرقية عرفت بحافة التسعون Ninety East Ridge* التي برزت من مركز موضعي يقع قرب سطح البحر، وكانت الإرسابات الأولى هي التي وجدت على القاع البحري الذي نشأ حديثاً تتمثل في فحم منخفض الرتبة low-grade Cool ولبدنباتي peat أو إرسابات بحيرية ساحلية lelogoonal sediments يؤكد ظهور الأرض land emerged أو الإمتداد الكبير للمياه الضحلة ولقد نتج عن الزحزحة الأرضية البحرية أيضاً هبوط الحافة إلى أكثر من ميل تحت سطح البحر في الشمال حيث تزداد هنا قدماً وبعداً عن مركز أو بؤرة التكوين(٢) وتعتبر جزر المحيط الهندي إحدى الظاهرات الموجبة التي سندرسها فيما بعد بالتفصيل

ب ـ الظاهرات السالبة :

وهي تنقسم إلى قسمين الأول هو الأحواض الغائصة ، والثاني هو الأخاديد البحرية العميقة وسوف ندرس كل منها على النحو التالي

أ ـ الأحواض الغائصة

يتركز في وسط المحيط الهندي حوضان رئيسيان هما؛ حوض وارتسون Whartson وحوض كروزت Crozet ، وكلاهما يقعان على To Preclude رواسب الطين الكربوني carbonate oozes . وفيها تتواجد رواسب مميزة ذات لون

* حافة التسعين : عرفت في مرجع آخر باسم (الحافة الشرقية) .

1 - Cuchlaine A. M. King, Introduction to Marine Geology , P.154.

أحمر مائل للبني reddish - brown كما يوجد الطين الأوزي."siliceous - oozes" السيليكي في المناطق التي ترتبط بخطوط عرض تكاثر البلانكتون شبه الأستوائي Subequatorial Plankton . وفي مناطق أخرى توجد الإرسابات الأخشن coars sedimentsالتي أشتقت أساساً من اليابس المجاور encroach وتتجه إلى تلك الأحواض العميقة ، فلقد أتضح مما سبق في ضوء وجود أكبر إرساب مزدوج لأثنين من أكبر الأنظمة النهرية بالعالم ، وهما نهر السند أو نهر الأندس indus (بغرب الهند)ونهري الجانج براهمابترا (بشرق الهند) ، حيث يبني كل منهما دالات مروحية كبيرة وغارقة أحدها في الحوض العربي (أي البحر العربي) غرباً وأخرى في حوض خليج البنغال شرقاً عن طريق إضافة شراح إرسابية ترتبط بكميات كبيرة من الإرسابات المجلوبة من سلاسل جبال الهملايا لذا فمن المنتظر أن تكبر المروحة الفيضية للبنجال وتصبح من أكبر الدالات العالمية التي تقدر حمولتها الإرسابية بحوالي ٢و١ مليون ميلاً مكعباً !

The Bengal - fan is by far the world's largest with a volume of about 1,2 milion cubic miles of sediments.

ويعزى ذلك أساساً إلى ارتباط سلاسل الهملايا بإرتفاع شاهق عن السهل الهندي ـ الجانجي Indo- Gangetic حيث يقدر بحوالي ١٨٠٠ميل ، كما أن سلاسلها الحائطية الأخرى والموازية لها ترتفع بشكل حاد يتجاوز الخمسة أميال أيضاً، لدرجة أنها تتجاوز جميعاً خط الثلج الدائم بحوالي ٢ ميل . لهذا كانت سلاسل الهملايا وفروعها هنا بمثابة حاجز يحول دون توغل الرياح الموسمية الرطبة إلى داخلية قارة آسيا، ناهيك عن قيامها بدور الحاجز الذي يحميها من الرياح التالية لها وهي الرياح الباردة ، كما تقوم إلى جانب ماسبق باختزان كميات هائلة من المياه (تقدر إمطار التساقط الموسمية عند شيرابونجي فقط الواقعة عند حضيض الهملايا مثلا بحوالي ١٢٥٠ سنتميترا مكعباً للعام الواحد) ، ويواكب هذا بالطبع فصل سقوط الموسميات على السهل (السندى ـ الجانجي)

في فصل الصيف، ، حتى أن (مارشانت وكارتر) يعرفه بالأخدود الأرضي الضخم a gigantic earth - trough الذى تم إمتلاؤه بارسابات الأنهار الهندية الكبيرة (كنهر ستلج S'utlej. وجورجال Gorgal والسند Indus ثم نهري ؛ براهما بترا (أو نهر سان بو San po ونهر الجانج) وهده الإرسابات جلبتها الأنهار من جبال الهملايا ، حيث أمكنها القاء رواسبها على شكل ضماف تواجه حافة هضبة التبت من الشمال وحافة هضبة الدكن من الجنوب The Dekken Tabland[1] (انظر شكل رقم ٩٠ السابق للأحواض الغائصة بالهندي)

ومن هنا يمكننا القول بأن مصادر تأثر الأحواض الغائصة بالهندي هي وفرة الإرسابات النهرية المنقولة من الهملايا بالأنهار السابق الإشارة إليها

٣ ـ الأخاديد البحرية العميقة:

ومن الظاهرات السالبة الأخرى بقاع الهندي (ظاهرة الأخاديد العميقة) ولعل خانق جاوة Java- Trench من أبرز هده الأنواع من الأخاديد ، فهو يقع جنوب قوس الجزر الأندونسية Idonesian ذات الأصل البركاني ويبلغ أقصى عمق له حوالي ٢٤٤٠٠قدم ، ويعتقد بأنه يمثل خط إنسحاق أو إذابة للوح الأسترالي أسفل اللوح الأوراسي، تلك العمليات التي تميزت بنشاطها الفعال عبر المليوني سنة الماضية ، ولقد أرتبط بالنشاط البركاني على الجزر الأندونسية بناء أو ظهور كميات ضخمة من الإرسابات البركانية والرماد البركاني الذي إرتكز فوق قاع البحر بالأقليم ، ولعل من أشهر الأنشطة البركانية التي سجلت هنا ؛ تلك التي أرتبطت ببركان كركاتو Krkatoa عام ١٨٨٣م الذي تدفقت منه إلى أعلى حوالي ٤ أميال مكعبة من الجزر الجبلية في مدى يوم واحد وكلها كانت نتاج لوجود أربعة انفجارات بركانية كبيرة كان أكبرها الذي سمع بوضوح على بعد ٣٠٠٠ ميل باستراليا (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٩١) .

1- J . W Gregory, Physical and Structural Geography, opcit, PP . 53 - 63 .

١- طلعت احمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة ، الجغرافيا الطبيعية ، ص ص ٢٣٦ - ٢٣٧ .

(شكل رقم ٩١) خندق جاوه (ارخبيل او قوس الجزر الاندونيسي) ويلاحظ من النقاط السوداء ارتباطه بالبركنه التي تمتد حتى جزر اندامان ومنها الى بورما، ويلاحظ أن اعمق اجزاء الخندق هو خندق جاوه (منطقة انسحاق لوح استراليا) ولقد حدد عمقه هوجو بينوف Hugo Benioff عالم الزلازل الامريكي (عام ١٩٥٤م) موجد انه في المتوسط حوالي ٣٠ - ٧ كيلومترا، كما وجد أن اعمق مراكزه تقع على عمق ما بين ٣٠٠ - ٧٠٠ كيلومتراً الا انها بعد منطقة ضعف قشري في شرق المحيط الهندي (الامر الذي اكده فيننج ماينيس Vening Meinesz) بالخطوط السوداء بالخريطة

نشأة وتطور المحيط الهندي The Evolution of the Indian Ocean

توضح مجموعة الخرائط المرفقة (شكل رقم ٩٢ أ ، ب) تطور الهندي وكحقيقه عامة فإن خرائط تطور نشأة المحيطات توضح أنه يمكن من خلالها استرجاع أشكالها السابقة بناء على توزيع خطوط المغناطيسية التي تتواجد في القشرة المحيطية . فمن خرائط المغناطيسية القديمة للقارات أي (إعادة تجمع القارات) أيضاً The paleomagnetism of adjacent continenents، وبالاعتماد أيضاً على الحقائق المرتبطة بتزايد عمر قشرة قاع المحيط طبقاً لزيادة العمق فيها ، كلما هبطت مراكز انتشاره ، نجد أن نشأه المحيط الهندي صاحبت بداية تفتت كتلة جنداونا لاند، بانفصال أفريقيا وانتاركتيكا وأرخ ذلك مابين ١٤٠ ـ ١٣٠ مليون سنة مضت وتلي ذلك أنفصال الهند عن استراليا وانتاركتيكا منذ ١١٠ مليون سنة مضت

أي أن انفصال أفريقيا وإنتاركتيكا ، كبداية لنشأة المحيط الهندي ، كان أمراً مواكباً لنهاية الجوارسي وبداية الأيوسين أي أواخر الزمن الثاني (الميزوزوي) بالتحديد .

كما أن إنفصال الهند عن استراليا وانتاركتيكا، كان يواكب نهاية الزمن الثاني وبداية الزمن الثالث أيضاً ، وكليهما يعاصر ماقبل الحركة التكتوجينيه الثالثة أو الالبية ، لأنه يتحرك الهند وأنفصالها عن أستراليا وانتاركتيكا ثم تكوين جزء كبير من الكورديلليرا الآسيوية الواقعة شمال الهند كجبال الهملايا وتفرعاتها .

الأمر الذي يفيد أيضاً حداثة المحيط الهندي من حيث النشأة عن المحيط الهادي أقدم أو أكبر المحيطات ، وعن الأطلنطي الذي بدأت أرهاصات تواجده بين القارات منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت وبالتحديد في الجوارسي أو في كتلة قبل الجوارسي pre - jurassic كما ذكرنا .

وبالطبع فإن نشأة المحيط ككل كانت تعزى إلى حركة الكتل القارية بعيداً عن القطب الجنوبي الذي كانت سابقاً تلتأم فيه وتستقر هناك . بدليل تواجد بقايا الثلاجات القديمة والسابقة للابتعاد والانفصال القاري لبانجايا والمعروفة

بثلاجـات (البرموكربونـي) (أي نهاية الكربوني الأعلى وبواكيـر البرمي) وهي الحـركـة التي عـرفت بالألمانيـة باسم Polfluct (أي بول فلنخـت) وعـرفـهـا (دوريزهولمز) بأنها الطيران بعيداً عن القطبي Flight from the Poles[1]

ويمكننا إيجاز مراحل تطورو تكوين الهندي في الخطوات التالية

١ ـ منذ ٧٠ مليون سنة مضت (أي مند نهاية الكريتاسي تقريباً)

ظلت الهند واقـعة إلى جنوب من خط الأسـتواء ، ولقد تـكون خط الجزر A line of Islands الذي ارتبط بالحـافة الشرقـية أو حافـة التسـعون Ninety East Ridge تلك التي فـصلت العمق البـالغ ٤و١٦قدم (حوص وارتـسون) في الشرق عن الأقليم الأكثـر صحالة في الغرب ، والذي يتكون من أحـواض أصغر مرتبطة بالسلاسل والهصاب (شكل رقم ٩٢ـ أ) رقم أ

٢ ـ ومـنـذ ٥٢ مليـون سنة مـضت (أي مند بداية الزمن الثـالث الجيـولوجي وعصر الأيوسين)

استمـر تكوين حاجز (حافـة التسعون) حيث غطـي حوالي ثلاثون درجة عـرضيـة ، ولقـد أتسع في هذه الفـترة حـوض وارتـسـون ، وكـذلك الهضـاب والحافـات الشرقيـة وتكونت أحواض أمتـدت مابين الهند وأفريقـيا ثم أنتاركـتيكا (شكل رقم ٩٢ـ أ) رقم ٢ منه

٣ ـ ومنذ ٣٦ مليون سنة مضت (أي مشارف الأليجوسين) .

أتخذ المحيط الهندي شكله الحـالي مع ملاحظة إمتداد حافـة الجانب الشرقي من وسط الهندي من شمال استـراليا سابقاً إلى جنوبها وأيضا إتسـاع قاع البحر مما أدى إلى وجود ممـر بحري sea way امتد بين أستراليـا وانتركتيكا (شكل رقم ٩٢

1- Arthur & Doris Holmes , Principles of Physical Geology, opcit . P P - 226 .

ـ ب) رقم ٣ منه.

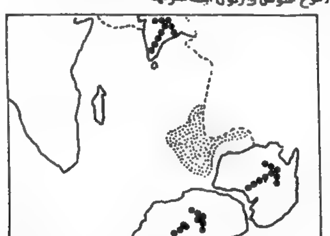
٤ ـ وخلال الـ ٢٦ مليون سنة الماضية (أي في الميوسين بالتحديد) .

انتشر تكوين الطين الكربوني Carbonate Ozze على نطاق واسع ، وغطيت مناطق أخرى بالطين السيليكي . . حيث تميز المحيط الهندي الشمالي بوجود الدالات المروحية لنهري الجانج أو النبغال والسند الأمر الذي يفيد إنتهاء الحركات الأوروجينية من بناء حاجز جبال الهملايا شمال الهند ، وارتباطها بنظام دورة الرياح الموسميه وإكمال دلتا بنغال السند . إذن عاصر المحيط الهندي الزمن الجيولوجي الثالث من حيث النشأة ، وبلغ فيه أقصى تطوره الذي طابق شكله الحالي (شكل رقم ، ٩ ب) رقم ٤ منه

انظر :

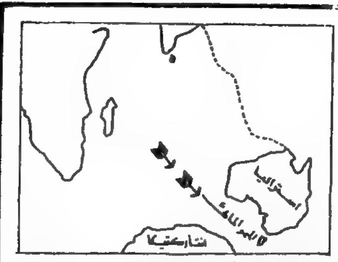
1- The Mitchell Beazley Atlas , . op.cit ., 151 .

١ كانت الهند منذ ٧٠ مليون سنة مضت تقع جنوبي خط الاستواء وتم تكوين خط الحيد الأوسط مرتبطاً بحافة السعون الشرقية، ولاحظ وموقع حوض وارتون ايضا شرقها

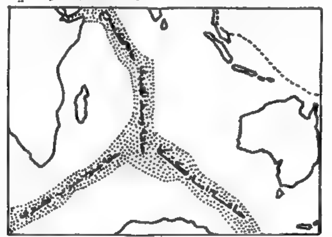


٢- استمر تكوين حاجز السعون الى ٥٣ مليون سنة مضت كما اتسع حوض وارتون بينما كان الجزء الغربي أكثر نشاطاً وارتبط به هضاب وسلاسل واحواض اصغر حجماً.

(شكل رقم ٩٢-أ) مجموعة خرائط لتطور نشأة المحيط الهندي بالاعتماد على خرائط التجمع القاري القديم Paleomagnetism مع بداية تفتت جندوانا وانفصال افريقيا عن انتاركتيكا وكذلك انفصال استراليا عن انتاركتيكا. (الخرائط عددها اربعة)



٣- اتخذ الهندي شكله الحالي منذ ٣٦ مليون سنة مضت مع ملاحظة امتداد الجانب الشرقي لحافة وسط المحيط الهندي من شمال استراليا الى جنوبها، كذلك ظهر الحرف الثالث ما بين استراليا وانتاركتيكا



٤- انتشر الطمي الكربوني خلال الـ ٣٦ مليون سنة السابقة وامتاز الهندي بالدالات النهرية المروحية (البنغال والسند) ويلاحظ ايضا تميز الحافة المفترية للهندي بشكل حرف Y الافــــرنجي.

(شكل رقم ٩٢-ب) مجموعة خرائط تطور نشأة المحيط الهندي بالاعتماد على خرائط التجمع القاري القديم، ويلاحظ من خريطة ٣ بداية التكوين الحالي للهندي، بينما تضيف خريطة ٤ ظاهرة الحافة المفترية الغاطسة للهندي كاحد ظاهرات القاع الموجبة به الى جانب الجزر بالطبع!

جزر القمر أو جزر كوموروComoros Islands نموذج لإحدى مجموعات جزر المحيط الهندي:

مقدمة:

وقع اختيارنا على مجموعة جزر القمر داخل إطار مجموعات جزر المحيط الهندي لعده اعتبارات ، نذكر منها تكوينها الطبيعي الجامع بين التكوينين البركاني والمرجاني ، إضافة إلى اقترابها من عالمنا الإسلامي مع تميز ندرة ماكتب عنها خاصة في مجال «دراسات البحار والمحيطات»

موقع جزر القمر :

تعتبر جزر القمر نموذجاً لجزر المحيط الهندي الصغيرة ، التي تقع في الجانب الغربي لمجموعات جزر المحيط الهندي ، وجزر القمر ، هي قطر أفريقي صغير يتكون من عدة جزر ، تقع في المحيط الهندي محصورة مابين أراضي قارة أفريقيا غرباً ويابس جزيرة مدغشقر شرقاً ، أي أنها تقع عند المدخل الشمالي لمضيق مورمبيق ، بين دائرتي عرض ١١ـ١٣ درجة جنوبي خط الأستواء وتتكون مجموعة جزر القمر من أربعة جزر بركانية كبيرة ورئيسية هي

ـ جزيرة القمر الكبري Grand Comore ؛ التي تعرف أيضاً باسم «نجازنجا» وتقدر مساحتها بحوالي ١١٤٧ كليو مترا مربعاً، وعلى ساحلها الجنوبي الغربي تقع عاصمة الدولة «موروني Moroni » (أنظر الخريطة رقم٩٣).

ـ جزيرة أنجوان A njouan؛ وتقدر مساحتها بحوالي ٤٢٥ كيلو مترا مربعاً.

ـ جزيرة مايوت Mayotte؛ وتقدر مساحتها بحوالي ٣٧٥كيلو متراً مربعاً.

ـ جزيرة موهيلي Moheli ؛ وتقدر مساحتها ٢٩٠ كيلو متراً مربعاً .

– الموسوعة العربية للثقافة والعلوم ، المملكة العربية السعودية ، الرياض ، ١٩٩٧ م .

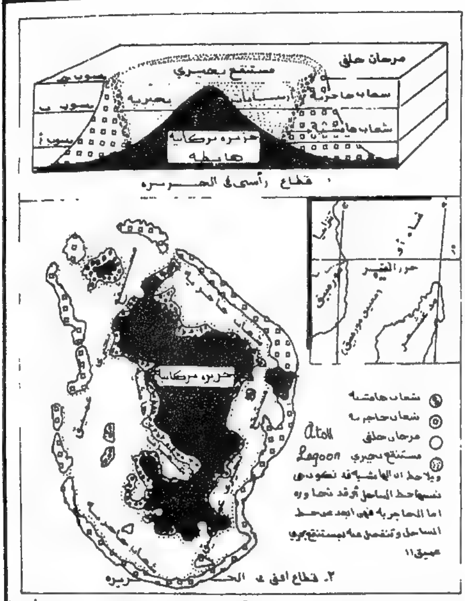
كمـا يضاف إليـهم عدة جزر صـغيـرة المساحة منهـا : جزر هذا مـبورو، بامنزي ، راودزي لذا نبلغ المساحة الإجمالية للدولة ٢٣٦و٢ كيلو متراً مربعاً .

ولقد كانت جزيرة مايوت ، أول الجزر التي خـضعت للأستعمار الفرنسي، بحكم قرب موقعهـا من شمال غرب مدغشقر (مالاجـاش حالياً). أما باقي الجزر فخضعت للحمـاية الفرنسية إلى (عام ١٩١٢م) عندما أصبحـت جميع الجزر بمثابة مسـتعمرة فـرنسية ، ظلت على هذه الحـالة حتى (عام ١٩٧٥) ، حيث تم فـيه إعلان استـقلال ثلاثة جزر فقط من الأربعـة الكبري ، إذا اختارت مـايوت البقاء كأحـد الممتلكات الفرنسـية a French Possession . لكن الحكومـة الكومـورية لازالت تعتبر مايوت جزءاً لايتجـزأ من الدولة ، رغم اختيار سكانها «بالتصويت» البقاء تحت الحكم الفرنسي !!

والاسم الوطني للدولة هـو « جمـهـورية القمـر (أو كـومورو) الاتحـادية الإسلامـية The fedral and Republic of the Comoros " ويقترب عـدد سكانها من ٠٠٠و٥٣٥ نسمة ، ويعيش غالبية سكان جزر القمر في قري ريفية .

نظام الحكم

يترأس الحكومة في جـزر القمر « رئيساً » يـتم انتخابه من قبل شعـبها لمدة زمـينة تحـدد بستـة سنوات . ويعين الرئيس لـه « رئيسـاً للوزاره » كـمـا يختـار مجلـس الوزراء ، ويقع على عاتق كل من رئيس الوزراء ومـجلس الوزراء تنفـيذ المشروعـات الحكوميـة ، ويقوم الشـعب بانتخـاب هيئة تشـريعيـة « بالمجمـوعة الاتحـادية » the Fedral Assembly وتستمر في صلاحيـتها العملية لمدة « خمس سنوات » ويعـد الاتحاد الـكوموروني للتطـور أو التنميـة"The Comoran Union " الممثل الـسياسي الوحـيد للمـجمـوعة الجزرية فـهو يقـابلة من جانب آخـر عده مجموعات تعتمد بشكل أساسي علي فرنسا .



(شكل رقم ٩٣) العلوي يوضح نظرية دارون في النمو المتتالي للشعاب الهامشية (ذات النقاط السوداء المتقبلة) ، والشعاب الحاجزية والحلقية التي تحيط بجزيرة تتأثر بالهبوط الأرضي المستمر مع استمرار النمو المرجاني وتذبذب سطح البحر بفعل تأثير البلايستوسين Pleistocene ويشير إليه مناسيب م ، ب ، ج.

اما السفلي فيوضح الشعاب الهامشية Barrier-Reef من حيث الموضع ، وأيضا الشعاب الحاجزية Fringing-Reef ، بالنسبة للجزيرة البركانية وهي أحدى جزر أرخبيل القمر الواقعة في نهاية قناة موزمبيق الشمالية . وتبرز أيضا الخطوط الخارجية المحيطة بالجزر إلى كل من عرف الهبوط الأرضي والتراكم في النمو حولها

السكان والنشاط الزراعي:

يتميز سكان جزر القمر بأصولهم الأجنبية المتعددة ؛ فهم ينحدرون من أصل عربي إذ يعتقد بأن العرب من سكان مسقط أول من وفدوا إلى جزر القمر في القرن العاشر الميلادي، كذلك تتنوع أصولهم لتمتد إلى أصول زنجيه أفريقية الأصل ، إضافة إلى مجموعات أخرى من السكان يشكلون خليطاً من العناصر الآسيوية من جنوب شرقي آسيا كالهنود ثم الإيرانيون وذلك بحكم موقع جزر القمر ، الذي توسط الطريق ما بين ساحل شرق أفريقيا وسواحل جنوب شرقي جزيرة العرب وجنوب شرق آسيا، لهذا كانت جزر القمر في « مقدمة جهات أفريقيا المدارية التي دخلها الدين الإسلامي الحنيف ، ومن هنا غلب على سكانها ، كما تحدث أهلها اللغة العربية أو السواحيلية Swahili رغم أن اللغة الفرنسية هي لغة البلاد الرسمية فهي بالنسبة لسكان الجزر ، سهلة الفهم ولها صفة الإنتشار الواسع رغم وجود أكثرية من سكان جزر القمر لايتكلمونها أولا يكتبونها .

وتبلغ نسبة من يعملون بالزراعة من سكان جزر القمر حوالي ٨٪ من أجمالي مجموع القوى العاملة هناك ، ولقد ساعد على ذلك ماتلعبه الزراعة من دور أقتصادي هام ساهم فيه إنتشار « المزارع العلمية » التي تغطي نحو ٣٥٪ من إجمالي الأراضي الزراعية ورغم أن « الفلاحة الجيدة ذات عهد قصير بالأقليم لذا كان على سكان الدولة استيراد الكثير من احتياجاتهم الغذائية .

وتعد الكسافا Cassava * بمثابة الغذاء الرئيسي السكان ، كذلك فإن للأرز نفس الأهمية ؛ بحيث تستورد الدولة كميات منه ، كما يتغذي السكن أيضاً على الموز ، وجوذ الهند ، والبطاطا الحلوه ، ويزرع السكان عدة محاصيل نقدية بهدف التصدير إلى الأسواق الخارجية ، وخاصة الفانيليا والكاكاو

* تعرف الكسافا بأنها المنيهوت .

والقرنفل والقرفة والسيسل رغم ضآلة ماتنتجه جزر القمر منها

ولعل من أبرز المشاكل التي يواجهها سكان الجزر ؛ هما مشكلتي المرض والجوع فغالباً ما تتفشى بين السكان أمراض سوء التغذية Malnutrition كما تعاني الدولة من نقص عدد الأطباء والمستشفيات

السطح والمناخ :

تكونت معظم جزر القمر بفعل النشاط البركاني ؛ كما لاتزل قمة بركان «كارتالا» النشط فوق أكبر جزر القمر ، وهي جزيرة « كومورو الكبرى » حيث يبلغ ارتفاعه ٣٦١و٢متراً ، كما تتواجد أسفل القمم البركانية العديد من الهضاب والأودية التي خلقتها اللافا البركانية ، وتنتشر معها تكوينات البازلت في معظم أنحاء جزر القمر بارزه فوق منسوب سطح البحر ، بحيث تبدو لمن يراها على أبعاد كبيرة من المحيط الهندي ويصل منسوبها إحياناً إلى أكثر من ٢٠٠ متر سطح البحر وتحصر تلك الكتل فيما بينهما وبين خط الساحل نطاقاً ساحلياً ضيقاً تشغله المستنقعات التي تمتد على معظم خطوط سواحل جزر القمر

كما تتميز الجزر بانتشار الحواجز المرجانية من النوع الهامشي والحاجزي Fringing and Barrier Reefs حيث تحيط بجزيرة مايوت ، التي تعد أقرب جزيرة في مجموعة جزر القمر إلى جزيرة مدغشقر.

مناخ جزر القمر :

ويتميز مناخ جزر القمر بالبرودة والجفاف معا، كذلك يمتد فصل المطر بداية من نوفمبر إلى أبريل وتمد الأمطار الغزيرة التي تسود تلك الفترة ، سكان الجزر بحاجاتهم من مياه الشرب « ذات المصدر الطبيعي الممثل في التساقط » كما يقوم السكان بإختزان المياه لتوفير احتياجاتهم منها على مدار السنة وفي وقت عدم سقوط الأمطار.

وتعتبر الطبقات الجيولوجية مصدراً آخر للمياه المختزنة ، فهي تحتوي على قدر من الماء لابأس به؛ إذ يتميز بارتفاع منسوبة لدرجة اقترابة من سطح الأرض . ويعزي ذلك إلى توازن الضغط الهيدرولوكي مابين طبقة المياه الجوفية ومياه

المحيط الهندي الذي تقع فيه جزر القمر .

اقتصاد جزر القمر

يعد شعب جزر القمر واحداً من أفقر شعوب العالم ، فليست لديه صناعة رئيسية كما لم يحالفة الحظ حتى الآن في إكتشاف أيه مورد معدني هام ببلاده !.

ويعتمد أقتصاد جزر القمر بصفة رئيسية على الزراعة كما سبق أن أشرنا، كما يقوم سكانه بزراعه محصيل متنوعة كالأرز ، والموز والكسافا ، إضافة إلى جوز الهند كذلك يصدرون القرنفل cloves ولب جود الهند الجاف copra وثمار جوز الهند نفسه ، والفانيليا والزيوت العطرية * المستخرجة من نباتات أشجار (اليانج لانج ylang - ylang) وينفق أهل جزر القمر ضعف مايكتسبونه من «عائدات» التصدير في عمليات الاستيراد السلعي وتبرز علميات الاحتكاك التجاري لهم مع بلدان معينة مثل فرنسا ، مدغشقر (مالاجاش) باكستان إضافة إلى الولايات المتحدة الأمريكية كذلك تتلقى جزر القمر كميات كبيرة من المعونات المالية Financial aidمن فرنسا، كما تتميز الجزر بوجود مطار دولي على أرض أكبر جزرها وهي جزيرة القمر الكبرى ، إضافة إلى العديد من محطات الإرسال الإذاعي .

تاريخ جزر القمر

ورد إلى جزر القمر « الدفعات السكانية الأولى » أساساً من قارةأفريقيا ومن جزيرة مدغشقر ، إضافة إلى ماليزيا ، ورغم ذلك فإن المؤرخين لايعلمون إلا القليل عنهم وعن موعد قدومهم إلى تلك الجزر . لهذا ذكرنا سابقاً في معرض حديثاً عن أصول السكان بأنه « يعتقد » أن أصولهم عرب سكان مسقط !!.

وفي القرن الخامس عشر (١٤٠٠م) وطأت أقدام العرب جزر القمر ، كما سيطرو عليها ، وظل الحال كذلك لمدة ٤٠٠ سنة أخرى ، حيث حكم

* تذكرنا جزر القمر بالحواف الجنوبية للجزيرة العربية التي تنتج الطيوب والتوابل .

السلاطين العرب جزر القمر ، وكونوا منها ممالك مستقلة لكل واحد منهم ! وفي عام (١٨٤٣م) تمكنت فرنسا من حكم بقية الجزر ، كما منح الفرنسيون سكان جزر القمر حكماً ذاتيا (في عام ١٨٦١م) .

ولقد صوت أهل (انجوان ، وجزيرة القمر الكبرى ، إضافة إلى سكان جزيرة موهيلي) على الأستقلال التام لهم (عام ١٩٧٥م) ولكن مايوت صوتت على بقاءها تحت الحماية الفرنسية ولقد أعترفت فرنسا بإستقلال جزر القمر الثلاثة ، لكنها أستمرت في حكم مايوت كأحد توابعها الخاصة وفي (عام ١٩٧٦م) جدد أهل مايوت تصويتهم مرة أخرى للابقاء على الحكم الفرنسي

وتمكنت العديد من الحكومات بجزر القمر من إمتلاك بعض القوى لفترات زمنية قصيرة خاصة بعد إعلانها لاستقلالها وفي (عام ١٩٨٤م) كوّن أهل جزر القمر تشكيل حكومي جديد مكون من رئيس تم اغتياله في نوفمبر من (عام ١٩٨٩م) ،وبحلول شهر مارس من (عام ١٩٩ م) تم إنتخاب رئيس آخر لجزر القمر الحالية

المدن الهامة :

موروني : العاصمة، وهي أهم وأكبر مدن جزر القمر ، ويبلغ عدد سكانها حوالي ١٣و٠٠ نسمة وتقع في جزيرة « القمر الكبرى » .

بورت أمورا: وتقع في جزيرة إنجوان .

دزاودزي : وتقع في جزيرة مايوت : وتعتبر ميناء بحري هام ونشط حيث يقترب من مدغشقر (مالاجاش)[١] .

١- انظر : الموسوعة العربية للثقافة والعلوم ، اللملكة العربية السعودية ، الرياض ، ١٩٩٧ م .

جزر المحيط الهندي كظاهرات موجبة : تتنوع الجزر من حيث الحجم، فهناك الجزر الكبيرة وأيضاً الصغيرة ومن أمثلة الجزر الكبيرة، جزيرتي مدغشقر شرقي قارة أفريقيا، ثم جزيرة سيلون أو (سري لانكا) شرقي شبه القارة الهندية.

الجزر الصغيرة : وهي تنقسم حسب الموقع إلى جزر الجانب الغربي، ثم جزر الجانب الشرقي .

ومن أمثلة جزر الجانب الغربي

- جزيرة زنجبار ، قرب الساحل لأفريقيا ، ثم جزر كومورو(أو جزر القمر) وسوف نتوسع في دراسة جزر القمر كنموذج لجزر المحيط الهندي بعد قليل .

ومن أمثلة جزر الجانب الشرقي :

- جزر خليج بنغال (اندامان ،نيكوبار) فهي الأجزاء البارزة من إمتداد الجزء الغارق من سلسلة جبال اركان يوماً في بورماً

أما قاع الهندي عامة في الجزء الشرقي منه فهو يكاد يكون خالياً من الجزر بسبب عمقه المرتبط بأخدود جاوه السابق الإشارة إليه.

الجزر المرجانية والبركانية :

فهي تقع جنوب غرب شبه جزيرة الهند أهمها : لكاديف ومالاديف ، جزيرة موريشيس ، ورينون البركانيتان ، ويقعان شرق مدغشقر . أنظر جزر القمر (أو الكومور) . ولقد درسنا جزر القمر كأحد نماذج جزر المحيط الهندي.

البحار الهامشية المتصلة بالمحيط الهندي

ـ نظراً لأن الهضاب التي تحيط بالمحيط الهندي شديدة الانحدار فإن البحار الهامشية تعد قليلة به بصفة عامة ، ومن أمثلتها :

البحر العربي غربي الهند وخليج البنغال شرقها : إضافة إلى مضيق موزمبيق. وسوف نشير إليهم ، مع التركيز على نموذج واحد للبحار المتصلة بالمحيط الهندي ، كالبحر الأحمر

ـ ويمكن اعتبار البحر العربي Arabian sea وخليج بنغال Bay of Bengalمجرد امتدادين شماليين للهندي يفصل بينهما شبه جزيرة الهند

قناة موزمبيق :

ـ أما قناة موزمبيق فهي تقع في غربي المحيط الهندي والبحر العربي كما تفصل بين جزيرة مدغشقر واليابس الأفريقي

ـ البحر الأحمر والخليج العربي

ويمكن القول تعليقاً على ماسبق أن البحر الوحيد المستقل عن المحيط الهندي هو البحر الأحمر والخليج العربي

حيث يشغل الأول جزءاً من الأخدود الأفريقي بين أفريقية وشبه جزيرة العرب .

ـ وسواحله صخرية ـ شديدة الانحدار . وهو يتفرع شمالاً إلى خليجي السويس والعقبة ،وبينهما شبه جزيرة سيناء ، ويفصل بين البحر الأحمر والمحيط الهندي مضيق ضحل هو (باب المندب الذي يصل عمقه إلى ٢٠٠ قامة فقط) وسوف نوليه دراسة تفصيلية له من ناحية أعماقة ودورة مياهه. . فيما بعد .

أما الثاني وهو الخليج العربي ، فهومنخفض أرضي مقعر ساهمت الحركات الجانبية للكتل اصلية التي تجاوره من الشرق كتلة الهضبة الإيرانية ، ومن الغرب كتلة شبه الجزيرة العربية في تكوينه ولا تزال تواصلان ضغطهما على صخوره ا لرسوبية اللينة، التي تكونت كمخلفات لبحر تيثس الجيولوجي القديم، ثم تقعرت في حوض الخليج ، بينما تحدبت جوانبه من خلال التواءات

أو جبال التوائية طولية الامتداد في شرقه وهي المعروفة بجبال زاجروس والتي تمثل امتدادها للجزيرة العربية سلسلة الجبل الأخضر في عمان، كما تم فتح الخليج العربي لمياه المحيط الهندي بالانكسارات التي أصابت مضيق هرمز إلى جانب مساهمة عوامل التعرية في توسيع هذه الفتحة أو ذلك المضيق المائي عند رأس الخيمة . وفيما يلي دراسة تفصيلية للبحر الأحمر من ناحية خصائص مياهه وأعماقه ومدى معاناته من التلوث البيئي

البحر الأحمر ودراسة في أعماقه ودورة مائه:

يمتد البحر الأحمر عبر طيه محدبة متسعة تمتد علي كلى جانبه وتغطي بصخور نارية ومتحولة قديمة تقدر عمرها بحوالي (١ مليون سنة) هي بقايا الكتلة العربية النوبية ويهتم به العلماء منذ العقدين الأخيرين لأنه هو الميحط المنتظر أو القادم على سطح الأرض

كما يمتاز البحر الأحمر بدفء مياهه وارتفاع نسبة ملوحتها بشكل ملحوظ، وهو يمتد صوب الجنوب الشرقي ابتداء من خليج السويس وحتى مضيق باب المندب لمسافة تبلغ حوالي ١٣٠٠ ميل أو ٣ ١٩ كيلو مترا وتقدر مساحتة بحوالي ٤٣٨,٠٠٠ كيلو متر مربعاً (١٦٩, ميل٢) كما يتراوح عرضه مابين (١٤٥ ـ ٣٠٦كم) أي مابين (٩٠ ـ ١٥٠ ميل) لذا كان متوسط عرضه ٢٧٠ كم.

يبلغ أقصى عمق له في منطقة محورة الأخدودي حوالي ٢٩٢٠ مترا (أو ٩٥٥٨٠قدم) ويرتفع البحر فيه لمقدار يزيد على ٨٠ بوصة للعام (٢٠٠ سنتيمتر للعام) وهناك من يراها تتراوح مابين ١٨٣ـ٢١٥سنتيمتر العام[1]. للمقارنة والدلالة على فداحة التبخر السنوي ، فإن كمية الأمطار السنوية في النظام الأستوائي مابين دائرتي عرض ٥و٥ درجة شمال وجنوب خط الأستواء تبلغ أقل من ٢٠٠ سم للعام تقريباً .

- انظر :

١ ـ محمد البهي العيسوي ، البحر الاحمر وخليج عدن نظرة جيولوجية وتعدينية ، ص ص ١٣٠- ١٣١ .

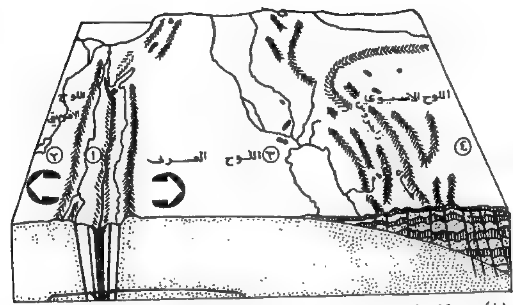
ولقد تمكن علماء البحار والمحيطات من التوصل لمبدأ امتداد قاع البحر من منطقة الحافات الوسطي midocean ridges وكذلك الأختفاء الهامشي marginal Subduction، لأطراف قشرة الأرض . وبهذا استطاعوا تكوين صورة شاملة تقريباً لحركات القشرة الأرضية إضافة إلى توصلهم لأصول تطور الأحواض المحيطية وإذا أخذنا في اعتبارنا الحقيقة السابقة . فإن أحواض المحيطات الحالية كالأطلنطي والباسفيكي والهندي إضافة إلى المحيطات الباردة تعد قديمة من الناحية الجيولوجية ويتضح ذلك detectable مما تصاب به قشرة الأرض من حركات رافعة تتمثل في جبال هملايا وسلاسل جبال أمريكا الشمالية وأوربا لذا فإنه من الأمور المنطقية أن سطح الأرض في موضع مامنه سوف يشهد توالد عدة محيطات لازالت في طور التكوين والظهور (أنظر شكل رقم ٩٤ المرفق)

فالأخدود الطولي للبحر الأحمر ، لازال يأخذ في الإتساع التدريجي من خلال إتساع قاعة، وكلما تباعدت شبه الجزيرة العربية عن قارة أفريقيا ، فإننا يجب أن نتوقع مولد مثل هذا المحيط الصغير أو الجنيني غير تام التكوين

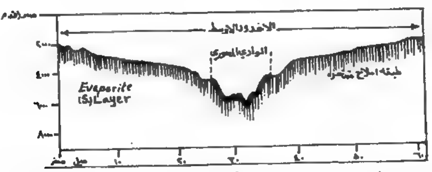
وتتميز طبوغرافية البحر الأحمر بسيادة ظاهرتين رئيسيتين هما ؛ وجود رصيف قاري عريض ومستوى ، ثم وجود أخدود محوري عميق ، (يتوسطه خط عميق هو خط الحيد) حيث يساهم في انفصاله أيضاً وادي محوري غائر plungesبشكل عميق يقدر بحوالي ١٠ر٠٠٠ قدم في أعمق أجزائه ، ويعزي تكوينه لحركة تباعد حديثة أصابت قاع البحر الأحمر (أنظر الشكل المرفق له رقم٩٤) .

دراسة الأخدود المحوري

ولقد أوضحت صور القاع Bottom photographs ، التي أخذت له من خلال علميات المسح الأوقيانوغرافي بالغواصات ، وجود ملامح لنشاط بركاني حديث ، وضحت في وجود كسور وفوالق ، وتدفقات من اللافا الحديثة كما اتضح من القطاعات السيسموجرافية التي أجريت عرضياً للبحر الأحمر ، وجود تقارب discloseشمل الكثير من التفاصيل الخاصة بحداثته . كما أوضحت الوثائق السمعية a distinct acoutic الأولى امتداد الطبقات أسفل مناطق الرفارق



(شكل رقم ٩٤) انفتاح البحر الأحمر، وتباعد ساحليه بمقدار (نصف بوصة للعام) أي حوالي سنتيمتر واحد، وذلك عن خط الوسط المتمثل في الوادي المحوري Axial - Valley ويتمثل بموضعه برقم ١ على المجسم، باعتباره أعمق أجزاء قاع البحر الأحمر، كما يلاحظ أن اتجاه الحركة (جانبي) حيث يتم افتراق اللوح العربي عن اللوح الأفريقي، وفي نفس الوقت الضغط على اللوح الآسيوي وتكوين جبال التوائية كجبال زاجروس.



قطاع سيسموجرافي عبر الأخدود الأوسط central Trough يوضح مدى عمق الوادي المحوري Axial - Valley، وامتداد طبقة الإرسابات الصخرية البخرية (أملاح الأنهيدرايت) والتي يقدر عمرها بحوالي ٥ مليون سنة. (عرض البحر الأحمر ما بين ١٤٠-٣٠٦ كم، أي ما بين ٩٠-١٥٠ ميل، ويلاحظ أن عرض القطاع ٦٠ ميلاً فقط). وأملاح الأنهيدرايت نتيجة ارتفاع ملوحة البحر الأحمر، ثم تعرضه للبخر الشديد وهو ٨٠ بوصة أي ٢٠٠ سنتيمتراً للعام! ويقدر أقصى عمق للبحر الأحمر هنا بحوالي ٢٩٢٠ متر (أي ٩٥٥٨٠ قدم) وهو ما لا يمثله العمق المرفق للقطاع.

القارية والتي تغطي بالإرسابات

وعندما تمكنت سفينة الأبحاث (جلومارتشالنجر) عام (١٩٧٢م) من الوصول لتلك الطبقات وأخذ عينات منها عكست التكوين الصخري والطباقي الذي يعد أساساً (خليط من الأملاح ومعادن الانهداريت)* تلك التي لاترسب إلا في أحواض مائية ضحلة تعرضت للبخر الشديد، ولقد أرخت تلك الأرسابات بحوالي خمسة مليون سنة ، وبذلك أتضح قدمها وأكدت من ناحية أخرى أن البحر الأحمر كان بمثابة ، حوض تبخر في هذا الوقت أو عبر هذه السنوات* (أي منذ البليوسين) زمن الحياه الحديثة

The Red sea was an evaporating basine at this time

وجدير بالذكر أن هذا الكشف العلمي الهام إنما يتطابق مع الأبحاث الحديثة التي تتناول مسألة حماق البحر المتوسط ويقوي reinforces هذا الاتجاه الاحتماء التام لطفة الأملاح الصخرية التي تتواجد في الوادي المحوري إلى جانب غيرها من الأدلة. مما يوضح أن هذا الشق العميق deep gash في سطح قشرة الأرض إنما يمتاز بحداثة التكوين (أنظر شكل رقم ٩٤ والقطاع السيسموجرافي للوادي المحوري بالبحر الأحمر)

ولم تتضح لنا تماماً الحركة الميكانيكية الدقيقة والمسؤولة عن إفتتاح البحر الأحمر، فإذا كانت فتحة الوادي المحوري الأخرى هي العامل الأول والمسؤول فقط عن تباعد قاع البحر ، فإنها غير قادرة على التكوين عبر المليوني أو الثلاثة ملايين سنة الأخيرة * من عمر الأرض فإذا رجع تكوين البحر الأحمر بأكمله لهذه الطريقة فإنه ربما حدث ذلك في فترات تزيد على العشرين أو الثلاثين مليون سنة*. فلقد أيدت الدراسات المتعلقة بتوزيع الرواسب وسمكها (قوة

---

* تشير دراسة مناطق شذوذ القاع بتدفق نافورات المحاليل الساخنة التي تساهم في تركز بعض المعادن عن بقية مياه البحر . محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن ، نظرة جيولوجية وتعدينية ، ص ص. ١٢٧ - ١٢٨ .
* الانهداريت : هو خام الجبس اللامائي يستخدم في صناعة حامض الكبريتيك وسماد كبريتات الأمونيا. أما الجبس فتركيبه الكيماوي (كبرتيات الكلسيوم المائية) ، ويستخدم في صناعة المصبص والإسمنت ، واستصلاح الأراضي الزراعية المالحة . انظر: يوسف محمد حسن ، جيولوجية منطقة السويس وتوزيع الثروة المعدنية بها، ص ص ٢٥٦ - ٢٥٧.
* في أوائل البلايستوسين (٢مليون سنة) . * أي في الميوسين (٢٦ مليون سنة) .

نظرية التباعد) وإنها حدثت عبر مرحلتان من السنوات ، فالأرساب الطباقي الممتد يعكس وجود الطبقة المتبخرة من حيث سمكها في كل مكان ، ولكن في الوادي المحوري نجدها ضعيفة ، فإذا تكون البحر الأحمر من خلال حركة تباعد مستمرة لحوضه ، فإن طبقة الإرساب ينبغي أن تكون أكثر سمكاً حيث يكون البحر أقدم ، وحيث تتميز بتدرج في سمكها ورقتها نحو الأطراف الخارجية للوادي الأوسط، وهكذا فإن النمط الأرسابي للحوض يؤكد وجود فترة أصلية للانتشار أو التباعد تبعتها فترة خمول قل فيها نشاط التباعد بحيث تخللتها عملية توحيد الطبقة الإسارية التي وجدت عليها وتؤكد لنا ذلك الألواح المغناطيسية التي احتجزت refained في اللافا الحديثة جيولوجيا الخاصة بالوادي المحوري، كما تؤكد أنه قد بدأ من جديد restarted منذ مليونان من السنوات الماضية كما أنه استمر في معدله منذ ذلك الوقت وحتى الآن بمقدار نصف بوصة للعام . (أي سنتيمتران ونصف للعام).

دراسة الوصيف القاري العريض والمستوى :

ومنذ حوالي ٢٠٠ مليون سنة مضت ، تم انفصال الكتلة القارية التي شملت أوروبا وأفريقيا والأمريكتان ، بواسطة حوض محيطي أخدودي طويل وضيق شبيه تماماً بالبحر الأحمر الحالي هو الأطلنطي الحالي ولقد أمكن إكتشاف وجود الإرسابات البحرية evaporite deposits تحت الرفرف القاري لغرب أفريقيا والبرازيل ، كما أثبتت دراسات الحفر التي تخللت الارتفاع القاري للساحل الشرقي لأمريكا الشمالية ،وجود إرسابات معدنية سميكة heavey metal deposits تشبه تماماً نظيرتها التي احتواها الوادي المحوري للبحر الأحمر .

أي أنه منذ نهاية الترياسي (العصر الأول من من زمن الحياة الوسطى) تكونت الطبقات الرسوبية البخرية ، مواكبة لفترة سبقت غمر الكريتاسي الذي حدث بدوره فيما بعد (منذ ١٣٥مليون سنة مضت) .

فالبحر الأحمر الآن لا يزيد اتساعه العرضي عن ٢٠٠ ميل* في

* أكثر من ٣٠٠ كم تقريباً .

أكبرقطاعاته اتساعاً لذا يمكن بمعدل انفتاحه الحالي في خلال ٢٠٠ مليون سنة أن يناهز المحيط الإطلنطي في اتساعه الذي نعهده عليه اليوم **فنحن الآن في انتظار وترقب ميلاد محيط المستقبل الوليد أو المنتظر !! .**

We are Witnessing the birth of a potenial furture major ocean .

ويستدل على الحقيقة السابقة من عدة حقائق جيولوجية ، بحيث يعد مثلث عفار The Afar Triangle إقليم تفرد بوقوعه عند أطراف البحر الأحمر

حيث تكون المثلث disrputsبشكل هندسي مميز في السواحل المواجهة له ومند ٢٥ مليون سنة مضت أي قبل الميوسين، كانت اليمن تطابق من حيث الامتداد منطقة النوبا والصومال، ولقد بدأت تنفصل عنهما من كلى الجانبين في شكل شظية من الياس كوت الآن هورست الدناكل ، ومن هنا ظهرت المنطقة الواقعة إلى الجنوب الغربي في شكل مثلث عرف بمثلث عفار[١]

ولقد تكون مثلث عفار بانكسارين مختلفين في الاتجاهات ، فهناك إنكسار إتجاهه يمتد بين جنوب الجنوب الشرقي إلى شمال الشمال الغربي (أي أنه انكسار طولي) ، وهناك إنكسار آخر متعامد على السابق ، اتجاهه من غرب الجنوب الغربي إلى شمال الشمال الشرقي (أي أنه انكسار عرضي)، وهو الإنكسار الذي أدى إلى هبوط خليج عدن ، الذي يمتد غرباً في الطرف الشمالي الشرقي للأخدود الافريقي[٢]

ومن هنا فإن مثلث عفار ليس إلا إمتداد للأخدود الأفريقي (الأيثوبيي)، ومنطقه إلتقاء أخدود عدن الذي يتجه بشكل مستعرض (بين الغرب والشرق) والتقاء الأخدود الذي يقع فيه البحر الأحمر الذي يلتزم بالاتجاه الجنوبي الشمالي تقريباً. وهو الذي ساهم في تكوين البحر الاحمر بالانكسارات كما رأينا .

لكن أحدث الأبحاث الجيولوجيه الحالية ترى أن مثلث عفار جزء من قاع

١ـ ارجع إلى : Mitchell Beazley Atlas .. op . cit ., P . 146 , 176 .

٢ـ جودة حسنين جودة ، شبه الجزيرة العربية ، دراسة في الجغرافيا الإقليمية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٩م ، ص ١٣٨ .

البحر الأحمر قفز إلى أعلى شأنه شأن عده كتل متصدعه ـ في فترة البلايوستوسين ، مكوناً بذلك حافة إنكسارية موازية لأخدود البحر الأحمر عرفت باسم حافه (جبال الب الدناكلDanakel Alps) أو جبال (الب عفار) وتكثر في قاع منخفض مثلث عفار مظاهر متعددة للنشاط البركاني (كطفوح اللافا البازلتية) ، إلى جانب المستنقعات والسبخات الملحية والبحيرات (مثل بحيرة آسال وهانلي، دووبي ثم آي (Asal &Hanle & Dobi, & Abbe) مرتبطين جميعهم بالمجرى الأدنى لنهر هواش .Awash Rكما تتواجد في شماله بحيره أفريرا Afrera (عند سهل الدناكل) ،بينما عند إلتقاء الأخدود الأفريقي الأيثوبي مع مثلث عفار تتواجد بحيره بيساكا Besak جنوباً [١] .

والخلاصة أنه مهما كان من أمر مثلث عفار، سواء أكان قد نشأ بفعل صدوع عرضية متحدة مع صدوع طولة ساهمت في هبوط أرضه، أو أنه نشأ بفعل ارتفاع جزء من قاع البحر الأحمر ، فإنه يؤكد أن الصدوع تتواجد بالجزء الجنوبي من البحر الأحمر، وأن الصدوع ستجعله في إمكانية للتحرك والاختراق والاتساع، تمهيداً لتأكيد نظرية توالد محيط جديد يساهم في تباعد جزيرة العرب عن أفريقيا داخل إطار المحيط الهندي!!

١- فتحي محمد الشرقاوي . بحيرات مثلث عفارو الأخدودي الاثيوبي ، نشأتها وتطورها خلال الزمن الرابع ، ص ص ١٢٦ - ١٣١ ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد السادس والعشرون، السنة السادسة والعشرون ، ١٩٩٤م .

الدورة المائية بساحل البحر الأحمر

تتمثل الدورة أساساً في حركة التيارات البحرية فهو يمتاز باختلافها الواضح تماماً ويعزي ذلك إلى الرياح السائدة به ففيما بين شهري نوفمبر ومارس (أي بالشتاء) تتجه التيارات المائية صوب الشمال الغربي ، وفيما بين يونيو وسبتمبر (أي بالصيف) يتجه الدفق المائي عادة نحو الجنوب الشرقي ، وفي فترات التغير نجد أن التيارات ضعيفة ومختلفة فيما عدا إنماط التدفق المائي في مضيق باب المندب إنما ترتبط أساساً بحركة المد والجزر (أنظر الشكل المرفق رقم ٩٥) وسوف نتناول دراسة الدورة المائية والقوى التي تتحكم فيها بعد قليل

أما الخليج العربي :

فهو منخفض ضحل ، يمتليء تدريجيا برواسب دجلة والفرات

ويكاد ينفصل عن خليج عمان والمحيط الهندي بواسطة شبه جزيرة عمان التي تمتد وتجعل إمتداد مضيق هرمز Hormz Strait لا يزيد على ٥٠ ميلا فقط.

حركة الكتل المائية والتيارات البحرية بالبحر الأحمر

أثبتت أبحاث طمسون (١٩٣٩م) وكل من نيومان ومكجل (١٩٦١)، وفيليبس (١٩٦٦م) وسيدلر (١٩٦٩م) ،وباتزرت(١٩٧٢م) ،وبرتكي(١٩٧٢م) وآخرون ،دورة الكتل المائية والتيارات البحرية وتغير إتجاهاتها الفصلية ، خاصة في فصل الشتاء ، ولقد تبينت وجود ثلاث قوى تتحكم في حركة التيارات البحرية للبحر الأحمر وهي :

أ ـ قوة دفع الرياح للطبقات السطحية من مياه البحر الأحمر .

ب ـ تغير كثافة كتل المياه (من ناحية درجة الحرارة ونسبة الملوحة) .

ج ـ حركة التبادل المائي بين البحر الأحمر وما يجاوره من خلجان

(كخليج عدن) عبر مضيق باب المندب في الجنوب[1] .

أ ـ فتقوم الرياح بدفع المياه عبر باب المندب وبذلك تساهم في التبادل المائي عبرة ، ويتم من خلال ذلك نقل للخواص الهيدرلوجيه ، وجدير بالذكر أن الجزء الواقع شمال خط عرض ١٩ْ شمالاً بالبحر الأحمر تسودة الرياح الشمالية طول العام . أما جنوب ذلك فتسود الرياح الموسمية التي تؤثر في المحيط الهندي وتتميز التيارات البحرية التي تدفعها الرياح بثلاثة خصائص هامة:

١ ـ أنها سطحية (لايزيد سمكها عن ال ٥٠ مترا الأولى من سطح البحر).

٢ـ أنها قوية في فصل الشتاء إذا ماقورنت بالصيف (أي موسمية القوى).

٣ ـ أنها تتوغل من خليج عدن صوب البحر الأحمر « بقوة الرياح الموسمية الجنوبية الشتوية» وتعكس حركتها صيفاً (من يونيو إلى سبتمبر)

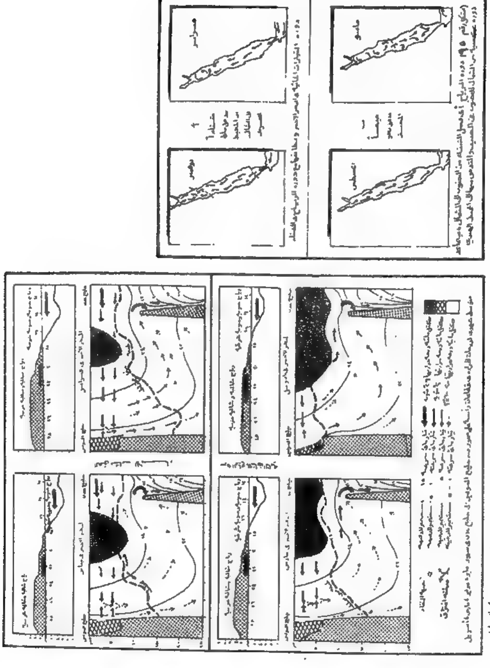
ب ـ **وعن تغيير الكثافة** فمن المعروف أنها تزيد بارتفاع نسبة الملوحة وانخفاض درجة الحرارة (أي البرودة) حتى ٤ مئوية ، ونظراً لأن الغلبة هنا لتغيرات درجات الحرارة عن نسبة الملوحة ، فإن هذا يؤدي إلى حدوث تغيرات هيدرولوجيه ترتبط بالأسباب التالية :

١ ـ الإمتداد الطولي للبحر الأحمر بمقدار ٢٠ عرضية (من ١٠ درجة جنوباً إلى ٣٠ درجة شمالاً تقريباً .

٢ ـ وقوع البحر الأحمر في منطقة حارة وجافة الأمر الذي يرفع معدلالت التبخر مع تميزه بقله أمطاره .

٣ ـ تحرك الخصائص الهيدرولوجية مصاحبه لكتل الماء المتحركة في عمليات تبادل مع خليج عدن . ويلاحظ أن هذا ينشأ عنه تيارات ثرموها لينيه (حرارية ملحية) Thermohalinian لها صفات هي :

١- ممدوح عبد الحميد فهمي ، نموذج رياضي للكتل المائية في البحر الأحمر ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، برنامج دراسة بيئة البحر الأحمر وخليج عدن ، جـ٢ ، القاهرة ١٩٨٩ م ، ص ٢٧٧ .



جـ ـ تحرك الخصائص الهيدرولوجية :

١ـ قلة شدتها بكثير عن التيارات المدفوعة بالرياح .

٢ ـ وجودها في المياه المتوسطة والعميقة (من ٥٠ـ٢٥٠ متر تحت سطح البحر) .

٣ ـ زيادة قوتها في الشتاء عن الصيف لارتباط نشاط التبخر به أكثر من الصيف

٤ ـ أنها ذات تأثير متبادل بعمليات التبادل المائي بخليج عدن ؛ حيث تتحرك المياه السطحية في الشتاء من خليج عدن إلى البحر الأحمر شمالاً مرتبطة بانخفاض درجة حرارتها مع ازدياد نسبة ملوحتها المرتبطة بالبخر ، الأمر الذي يرفع كثافتها ويجعلها قابلة للهبوط إلى أسفل مكونة تياراً مضاداً يتجه جنوباً ويأخذ في التسرب فوق الحاجز الجنوبي للبحر الأحمر لتخرج منه إلى خليج عدن لهذا كانت تلك الكتل مسؤلة عن تكوين المياه العميقة والساكنة في البحر الأحمر (تحت عمق ٢٥٠ متراً) .

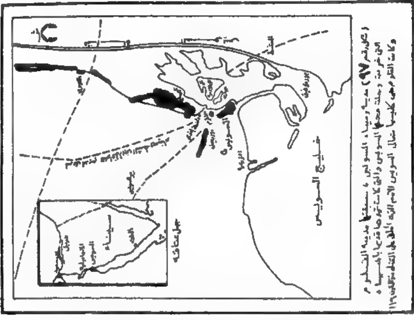
ويتم هذا التبادل من خلال مضيق « باب المندب »[1] ويوضح الشكل المرفق عن باتزرت (عام ١٩٧٢م) نوع التبادل (من خلال قطاع طولي شمالي جنوبي في البحر الأحمر) خلال فصلي الشتاء والصيف .

ففي الشتاء تتجه المياه السطحية المرتفعة الحرارة (الحارة) قليلة الملوحة من خليج عدن إلى البحر الأحمر ، يقابلها على إرتفاع متوسط تيار راجع أو مضاد أكثر برودة مرتفع الملوحة*.

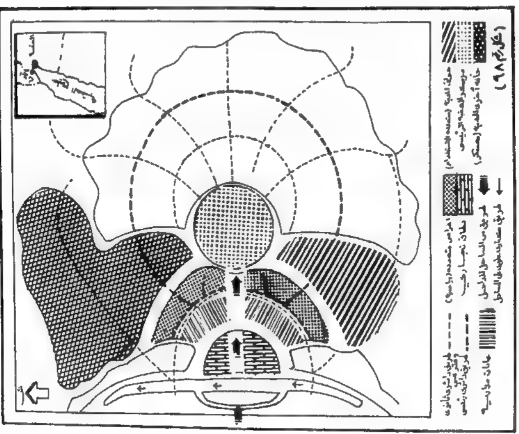
وفي الصيف ، تخرج المياه السطحية باردة مرتفعة الملوحة من البحر الأحمر نحو خليج عدن يقابلها تيار متوسط العمق وأقل ملوحة يتغلغل داخل البحر الأحمر عدة مئات من الكيلو مترات قادماً من خليج عدن ومن الجدير بالذكر أن مياه الأعماق دون مستوى ٢٥٠ مترا تتميز بالثبات والتجانس إلى حد كبير لعدم تأثرها بالقوى السابق شرحها (الرياح والتغيرات الهيدرولوجية والتبادل المائي) .

١- مساحة مقطعة ١/ ٨٠ من مساحة المقطع المتوسط للبحر الأحمر (٢٧ كيلو متر عرض و ١٠٠ متر عمق).

* المبرر لبرودة المياه في الصيف ، وسخونتها في الشتاء هو اختلاف درجة التسخين بين اليابس والماء - فاليابس عكس الماء في اكتساب وفقدان الحرارة كما نعلم متاخياً.



(شكل رقم ٩٧) مدينة وميناء السويس ، سبقتها مدينة القلزم التي خربت وحلت محلها السويس والتي كانت تعرف قديماً بأرسينوي ، وكانت القلزم هي كليسما شمال السويس الاسم الذي أطلق على القناة منذ القرن ١٩



(شكل رقم ٩٨)

مميزات مياه البحر الأحمر

تتميز مياه البحر الأحمر بارتفاع معدلات التبخربها كما ذكرنا (مابين ١٨٣ ـ٢١٥ سم للعام) وبهذا تتفوق على معدلات التساقط في هيئة أمطار ، كما يتميز البحر الأحمر بعدم وجود أنهار هامة تتجه بمياهها إليه ، إضافة إلى ارتفاع ملوحة طبقات مياهه السطحية ، وإن مجال تبادل الخصائص المائية إنما يتمثل فقط في مضيق باب المندب .

حيث تقدر حصيلة تدفق مياه الهندي إليه (باب المندب من خليج عدن) بقدر يساوي إجمالي التبخر من سطح البحر الأحمر(٨٨ × ١ ^١٢^) مترا مكعباً في العام ويقدر المدى الزمني لتغيير مياه البحر الأحمر بحوالي (٢ سنة) وهو قدر إفتراضي نستدل منه على الحد الأدنى لتجديد المياه ، الأمر الذي ينعكس أثره على الآثار الخاصة بتلوث مائيته ، رغم أن تحليل بعض العينات للمياه العميقة به أثبتت أن عمرها حوالي (٢ سنة) باستخدام الكربون ١٤[١] .

البحر الأحمر ومشكلة التلوث المائي

تتعرض مياه البحر الأحمر للتلوث الناتج عن عدة عوامل منها (النمو العمراني ، وتزايد المنشآت الصناعية ، والتلوث المرتبط بوسائل النقل ، والتلوث بفعل البترول ، وأيضاً مياه تصريف مخلفات السفن أو مايعرف بالتلوث الحراري)وسوف نعرض لذلك تفصيلاً .

أولاً التلوث العمراني :

تطلبت الزيادة الديموجرافية للسكان في بعض الدول المطلة على البحر الأحمر التي يبلغ عددها تسعة دول (٤ آسيوية : كالأردن ، والسعودية ، واليمن

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ،التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن ، وزاده للتخطيط ، جمهورية مصر العربية .ص ١٥٦

الشمالي والجنوبي) و٥ دول أخرى أفريقية (كمصر، والسودان ، والصومال وأثيوبيا، وجيبوتي) توسعاً عمرانياً برز في إقامة (مستوطناً بشرية في المناطق المخلخلة من السكان وعلى السواحل الصحراوية بعد توفير عوامل الجذب البشري فيها من موارد مياه وغيرها من الضروريات اللازمة للامتداد العمراني.

ولقد تبين أن لهذه المستوطنات أثرها على البيئة الساحلية أبرزها صرف المواد العضوية وغير العضوية السامة إليها ، الأمر الذي يساهم في موت العديد من الأسماك الصغيرة، لكن الأسماك الكبيرة والمحاريات تمكنت من اختزانها في إجسامها وعندما يتغذي الإنسان عليهما ينقل إليه ضرر التلوث صحياً ، خاصة إذا ذاد تلوثها وأصبحت مسممه في بعض مناطق الوقود الحراري، المطلة على البحر الأحمر

كذلك تضار كثيراً الكائنات الحية النباتية والحيوانية والتي تسرب إليها جسيمات المواد العالقة بالمياه وتدخل إليها من خلال « التمثيل الضوئي) وتعمل على إعاقة أو إيقاف نموها وهلاك الكثير منها ، الأمر الذي يجبر الأسماك على الأبتعاد عن مناطق التلوث الساحلية بحثاً وراء الغذاء، ونفس الشيء ينعكس على تنقية مياه الشرب للدول التي تستغلها في هذا المجال مثل المملكة العربية السعودية*.

ويدخل تحت التلوث العمراني تلوث من خلال المشروعات الصناعية التي تقام على السواحل بقصد استغلال المعادن (كالأملاح ، والمحاجر ، والأسمنت) فقد عهدت هذه الصناعات في السواحل؛ مناطق للتخلص من فضلاتها الصناعية بالقائها في البحر ، كما أستأثرت تلك المناطق الساحلية بمحطات لتوليد الطاقة الذرية ، التي تحتاج بدورها إلى كميات هائلة من مياه البحر المرتدة إليه وهي

* تحدثنا كثيراً عن محطات التحلية في أول هذا المؤلف والتي بلغ عددها من جانب السعودية فقط حوالي اثني عشرة محطة ـ تنتج ٢١٥ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد (بداية من حقل ثم ضبا شمالاً وانتهاءً ببرك وشقيق وفرسان جنوباً) . وهذا العدد أربعة أمثال ما يوجد على الخليج العربي!!.

حاملة لطاقة حرارية مرتفعة الحرارة الأمر الذي يؤدى إلى (تلوث حراري) في منطقتي المفاعل والتوالد الذري تلك الأخيرة التي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياة لتبريدها ، الأمر الذي ربما يمتد إلى محطات تحلية المياه المتعددة على البحر الأحمر.

وسوف نبدأ بدراسة التلوث العمراني ، من خلال التطبيق على المراكز والمجتمعات العمرانية الجديدة على طول ساحل البحر الأحمر بجمهورية مصر العربية (في ثمانية مناطق بساحلها بداية من السويس ، والزعفرانة ، إلى سفاجة والقصير ، ومرسى علم ، أبو عصون ، ثم ميناء بريس حتى حلايب جنوباً) . وإلى أقليم العقبة الأردني شمالاً ثم إلى الجنوب مهما حيث مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية ، ـ مع مراعاة وجود أكثر من اثنتي عشرة محطة أو تجمع عمراني فقط بالساحل السعودي ـ ومنها عرباً إلى بورسودان ذات التخطيط العمراني الحديث ، وإلى الجنوب منها إلى مدخل البحر الأحمر حيث تتواجد عدن باليمن الجنوبي السابق ، وحتى الحديدة باليمن الشمالي السابق ، وجيبوتي في الطرف الغربي لباب المندب

ثم نتجه أيضاً إلى تلوث البحر الأحمر بفعل الأنشطة البشرية في مجالات البحث والتنقيب عن المعادن اللافلزية (كالبترول) ، والمعادن الفلزية المتنوعة التي يحتويها قاعه .

١ـ العمران واثره في تلوث البحر الأحمر:

أولاً : بجمهورية مصر العربية (مدينة السويس):

شهدت السويس نشاط ٣ مراكز متقاربة في العصور الوسطي؛ هي القلزم، والسويس والطور ، وربما كان الارتباط كبير بين القلزم والسويس حتى أن المقريزي ذكر في خططه عن القلزم أنها خربت ، وعرف موضعها «بالسويس» تجاه عجرود، أما المقدسي وياقوت الحموي فرأيا أن الماء كان يجلب للقلزم من موضع يعرف بالسويس وأن الأخيره صارت ميناءها ، كما ذكر ياقوت وظيفتها بأنها كانت ميناء لأهل مصر في طريقهم إلى مكه المكرمة والمدينة المنورة [١]

وكانت السويس ميناء لمصر في جميع العصور وتقع عند الطرف الشمالي لخليج السويس الذي أمتد في العصر الفرعوني حتى بحيرة التمساح ، وتراجع جنوباً إلى البحيرات المرة ، وكانت بحيرة التمساح تشهد ميناء (سكوت)[٤] وفي العصر اليوناني تراجعت مياه خليج السويس جنوب لتنفصل عن بحيرة التمساح، حتى وجد ميناء ارسينوى ومكانه الآن (ناحية سرابيوم) الواقعة شمالي البحيرات المرة . وفي العصر الروماني تراجع الخليج أكثر صوب الجنوب تاركاً وراءة البحيرات المرة ، حيث قامت عند الطرف الشمالي لخليج السويس ميناء كلسيما (القلزم عند العرب) واتي عرف بحرها بنفس الاسم .

وفي القرن العاشر الميلادي ظهرت ضاحية صغيرة جنوبي القلزم ، تمكنت بالتدريج من أن تحتوي القلزم نفسها وعرفت (باسم السويس) الاسم الذي أطلق

١ ـ سعيد عبد الفتاح عاشور ، مدينة السويس ومنطقتها منذ الفتح العربي إلى بداية العصر الحديث ص ٦٣ - ٦٨. وأيضاً المراجع التالية :

المقريزي ، المواعظ والاعتبار ، جـ١، ص ٢١٢ - ٢١٣ .

المقدسي ، أحسن التقاسيم ص ١٩٦ .

ياقوت الحموي ، معجم البلدان : جـ٣ ، طبعة بيروت، ص ٢٨٦ .

* تل المسخوطة الآن على بعد ١٧ كيلو متر غرب الإسماعيلية الحالية .

على الخليج ومن بعده على القناة الـتي في البرزخ الأرضي الممتد ما بـين البحرين الأحمر والمتوسط في القرن التاسع عشر .

ومن هنا ظهرت أول وظيـفة للسويس بأنها ميناء هـام يربط مصر بالأراضي المقـدسـة والشـرق ، وجـذبـت إليـهـا السكان الذين تراوح عـددهـم مـابين ٣٠٠٠ـ٤٠٠٠ نسـمـة (عام ١٨٦٠م) ، وازدادو بشـكل سريع بـعد حـفـر قناة السويـس أما بالزيادة الطبـيعيـة أو بالهجـرة إليهـا لما اتيح بها من فـرص متـعددة للعـمل إضافـة، إلى وفره الميـاه العذبة من ترعـة السويس ، الأمـرالذي انعكس على نمو عمـراني سريع (وعرفت الترعـة الآن باسم ترعة الأسماعـيلية) (أنظر شكل رقم ٩٧ المرفق)

وإلى جـانب مـاسبق تم كشـف أول حقـول البـتـرول في أوائـل القـرن العشـرين بمصر حول خليج السويـس في ساحله بسيناء (كـسـدر ، وعسل ورأس مطارمة ، وفـيران ، وأبو رديس وسدري وبلاعـيم بري) وفي ساحلة بالصـحراء الشرقـية (بالغـردقة، رأس غارب ، رأس بكر ، كـريم ، رحمي ، رأس عـامرة) ثم تحت ميـاه خليج السويس (كحقـل بلاعيم بحري ومرجـان) ومن هنا ظهرت وظيـفة أخـرى هامة للـسـويس «حـيث أقيم بهـا معـمل تكريـر للبـترول الخـام ومشتقاتـه».

ولقد أسـهم المعمل أيضاً في إنشاء صـناعات أخرى مرتبطة بما سـبق، مثل الأسمـدة الأزوتية بتنـقية غـازات البتـرول من الشوائب الكـبرتيه ودفـعهـا لمصنع الأسمدة بالسـويس لتتحول إلى السماد الأزوتي (أو نتـرات الجير ٥و١٥٪ آزوت) كذلك قامت بنفس المهمة وهي صناعة السماد .

كـما قـامت السويس بإنشـاء مصـنع أوراق التعـبئـة (كرافت) منذ عـام ١٩٦٢م ويتجه إنتاجه إلى شركتي الأسمنت والأسمدة[1] .

إضافة إلـى ماسبق تطل السويس على منطقـة من أهم مصيد الأسـماك في خليج الـسـويس والبحـر الأحمـر ، الذي يمتاز بتنوع أسـماكـه من حيث الحـجم

١- محمد صبحي عبد الحكيم ، مدينة السويس وأثر قناة السويس في تطورها ، ص ص ٢٢١ - ٢٤٢ .

واللون، وهي صالحة لغذاء الإنسان ، وتستغل بالسويس ، كذلك القشريات (كالسرطان البحري ، أو الكابوريا ، والجمبري أو الروبيان ،والاستاكوزا) (الأربياق) ، الرخويات (الصدفية) ، والأسفنج لكنه أقل جودة من الأنواع المناظرة له والممتازة بالبحر المتوسط غربي الأسكندرية[1] .

أما مناطق العمران الحديثة بمصر إلي الجنوب من السويس فهي حوالي سبعة مناطق هي

١ ـ الزعفرانه على بعد ٩٠ كم جنوبي السويس مركز إنتاج الكاولين ورمال الزجاج والرخام وبها مدينة سكينة صغيرة ، وفنار لإرشاد السفن .

٢ـ سفاجه على بعد ٤٤٠ كم جنوبي السويس أنشأت عام ١٩٠٨م التعدين الفوسفات وتصديره ، وكذلك تصدير فوسفات أبو طرطور من الوادي الجديد بخط حديدي يمر بنجع حمادي بوادي النيل ، ويتصل بها خط مياه النيل من قنا لتغذينها

٣ ـ القصير من أقدم مدن الساحل جنوبي سفاجه بحوالي٨٥ كم فقط وبها ميناء تصدير فوسفات أيضاً وسكانها (عام ١٩٧٧م) حوالي ٢٠ ألف نسمة

٤ ـ مرس علم: علي مسافة ١٣٥ كم جنوبي القصير ، وهي مركز لبعثات التعدين التابعة للمساحة الجيولوجية المصرية وعدد سكانها ١٥ر٠٠٠ نسمة ، ينتظر إنشاء وحده لاستخلاص القصدير من خاماته بها من وديان منطقة العجلة علي بعد ٣٥ كم غربي مرسي علم .

٥ ـ أبو غصون جنوبي مرسي علم بحوالي ٩٠ كيلومتر ، وهي ميناء ومدينة معاً وكانت مصممه كميناء لتصدير خام الألمانيت في نهاية الخمسينيات ، والآن تقوم بدور مركز لتجميع خامات الصحراء الشرقية بهدف (التصدير أو الاستهلاك المحلي)، وعن دورها كمدينة فأنه من المنتظر نموها لقيامها باستغلال الألمنيت القريب منها للإنتاج.

٦ـ ميناء برنيس: وهو ثالث ميناء علي البحر الأحمر. يبعد ٨٠٣ كم عن

١- إبراهيم أحمد أبو العلا ، الثروة المائية بمنطقة السويس ، ص ٢٥٨ .

جنوب مدينة السويس ، وتمثل نهاية الطريق الأسفلتي الذي يبدأ من جنوب السوس ، ينتهي إليها بموازه ساحل البحر ومدنة الساحلية وحقول بترول الجانب الغربي لخليج السويس .

٧ـ مركز حلايب: على بعد ١١٠٧ كليو متر جنوب السويس ، ويقدر عدد سكانه بحوالي (١٠ الاف نسمة) من قبائل العبابده والبشارة والعاملين بالتعدين[١] .

ثانياً : العقبة الأردنية

بالاتجاه شمالاً وبتجاوزنا للمراكز العمرانية لمصر نجد مركزاً عمرانياً آخراً هو إقليم العقبة the Aqaba Region ويمتد على طول الساحل لمسافة ٧ مترا ابتداء من ساحل النخيل حتى العقبة الذي يمتد هو الآخر حوالي ١٨ متر ، ويتميز الامتداد العرضي للإقليم نحو الداخل بوجود بقايا بعض الحصون المملوكية وبقايا جامع أثري قديم

وبذلك يقع الأقليم في جنوب غربي الأردن الحالية ، ويتميز بأنه جاف وبأن نمط توزيع سكانه مبعثر بشكل واضح

ولقد كانت مدينة العقبة أساساً قرية صيد Fishing Village تقع في شمال خليج العقبة ولقد تم الحصول عليها من السعودية طبقاً لاتفاقية تناولت تحديد الحدود بينهما ، ويبلغ نصيب الأردن من خليج العقبة هنا حوالي ثلثين، بينما نجد أن الثلث الباقي ينتمي إلى فلسطين المحتلة Occupied Palestine .

ويواجه العقبة ميناء وقرية حديثة هي إيلات Eilat . والمنطقة في معظمها ذات أرض مسطحة لايغلقها إلا حاجز صخري في إتجاه الجنوب .

وتبرزأ أهمية إقليم العقبة من عدة زوايا هي :

---

١ - عاطف حسن ثابت ، أحمد حسن غنيم ، جابر محمود غنيم ، الثروة المعدنية وتنمية المنطقة الساحلية للبحر الأحمر بجمهورية مصر العربية ، الهيئة العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، وزارة الصناعة والتعدين والبترول ١٩٨٩. ص ص ١٠٨ - ١١٠ .

١ ـ أنه يقوم بوظيفة نقل البضائع التي تمر به وخاصة الشرقية (من العراق)

٢ ـ كما أنه يقوم بمهمة تجهيز المواد الخام بهدف تصديرها للخارج (كالفوسفات)*

٣ ـ ذو طاقة سكانية كبيرة تقدر بحوالي ر ٢ نسمة لمدينة العقبة ، و ٣ نسمة لمنطقة قويرة Quwera، كما يوجد حوالي ٤ نسمه في مناطق متفرقة حول الأقليم أيضاً حوالي ر ١ نسمة من السكان البدو ، لهذا كان عدد سكانه الأجمالي حوالي و٣٧ نسمة

٤ ـ كما أنه سوف يقوم بتصنيع الفوسفات « إلى سماد » لزيادة قيمته، كما يقوم بتعدين الفلسبار والبيريت، والرمل الزجاجي glass - making sands والمنجنيز والنحاس

٥ ـ علاوة على أنها تقوم بوظيفة المنطقة الحرة منذ (عام ١٩٧٣م) ومنطقة ترانسيت للمسافرين Trnsit - zone (أي منطقة عبور أو نقل للأشخاص أو البضائع)

٦ ـ إضافة إلى ما سبق فهي تقوم بأعمال ترميم السفن وصيد الأسماك ، وتصدير البوتاس الذي يتميز الأردن بانتاجه[1] (أنظر شكل رقم ٩٨ المرفق لمدينة العقبة)

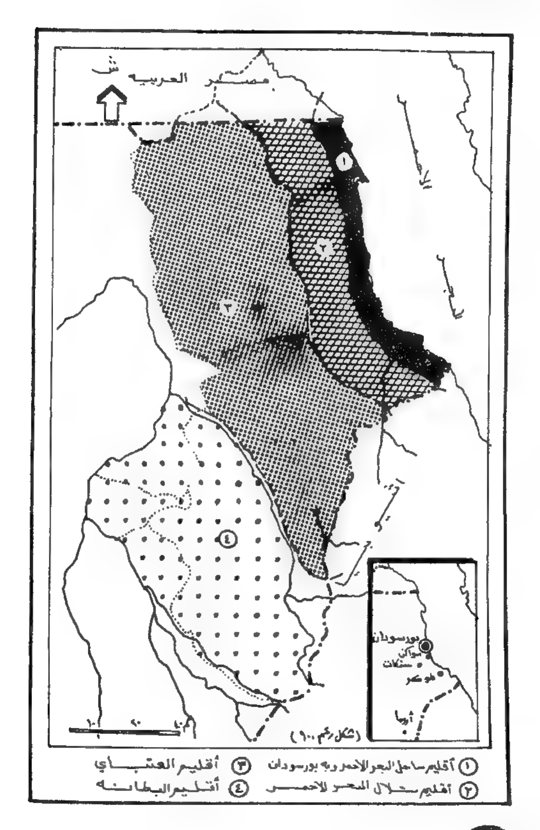
ثالثاً: ميناء ومدينة جدة السعودية:

تقع في سهل تهامه الذي يبلغ إتساعة ١٢ كم على ساحل البحر الأحمر وتفصلها عن الداخل جبال الحجاز، وبالاتجاه على الساحل الشرقي للبحر الأحمر وقع اختيارنا على « جده » من بين اثنتي عشرة مركزاً عمرانياً، تلك التي كانت

---

* تقوم شركة الأردن (J P M C) بتصدير الفوسفات وهو اسم مختصر للآتي .
(Jordan Phasphate Mines Company) :

1- Rashad El-Natour, Industrial Development of Aqaba Region, Faculty of Science, University of Jordon 1980 . P P . 45 - 82 .


ش
مصر العربية
بورسودان
سواكن
سنكات
طوكر
أبها
١ أقليم ساحل البحر الاحمر وبه بورسودان
٢ أقليم تلال البحر الاحمر
٣ أقليم العتباي
٤ أقليم البطانه

(شكل رقم ٦٠)

قرية قديمة قامت بدور منطقة مرعى (منذ ٢٥٠٠ سنة تقريباً) لقضاعة الجد التاسع عشر لرسول الله ﷺ وظلت إلى جانب ذلك بمثابة قرية صغيرة تعيش علي ماتجود به مياه البحر الأحمر من أسماك إضافة، إلى دورها كمحطة لطرق القوافل القاصدة لبيت الله الحرام (أي كانت ذات وظيفة ثلاثية رعوية ، صيد، وخدمة قوافل الحج والمعتمرين)

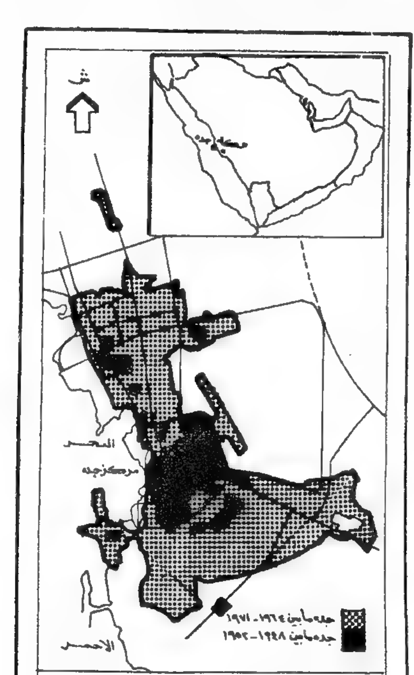
وبرزت المرحلة الثانية في عهد الفرس الذين نزلوا بها وسوروها باحجار « الكاشور ـ أو الحجر المنقبي ـ ويعني المرجاني » الذي يؤخذ من الشواطىء إليها، وأحاطوها بخزانات المياه التي تحجز الأمطار من على سفوح جبالها الشرقية وتدخلها بواسطة (العقوم) إلى صهاريج ينقلها السكان بعدها إلى المدينة داخل سورها ـ الذي عاشت المدينة داخله قروناً طويلة بعدد سكان تراوح مابين ١ ـ٢٥ ألف نسمة ، كان يزداد موسمياً مع قدوم الحجاج ويتقلص بعودتهم إلى بلادهم داخل إطار العالم الإسلامي (شكل رقم ٩٩ المرفق)

وفي عام ١٩٤٧م هدم سور المدينة وأدخلت مياه وادي فاطمة للمدينة بهدف تعويضها في نقص مياه الشرب ، وتم إنشاء أول مطار لها في شمالها الشرقي ، الأمر الذي قابله نموا كبيراً نحو الشمال والجنوب والشرق على طريق مكه[1]

إعادة تخطيط جدة:

ومنذ حوالي عشرون عاماً عاصرت جده فتره إعادة تخطيطها فشاهدت أنظمة حديثة للمرافق (أي للمياه والمجاري واهتمام كبير بالطرق والتشجير) حيث تبعها نمو جده الحديثة بموازه خط الساحل، وبناء أحياء سكنية جديدة شمال وجنوب المدينة ، مع ربطها بطرق طويلة ، وإنشاء حدائق خضراء داخل الأحياء القديمة والحديثة وإقامة سور من الخضرة في جانبها الشرقي ، مع وجود أماكن ترفيهية ومطار جديد في شمال شرقي المدينة الكبري ، مع تحديد أراضي الأنشطة الأقتصادية والعمرانية والصناعية (بجنوب وشمال جده وبموازه خط

انظر : (١) محمد سعيد فارسي . جدة نظام بيئي متغير ، أمانة مدينة جدة ، إدارة الأبحاث ، بحث رقم ٤، دار الأصفهاني للطباعة ، جدة ، (١٣٩٣ هـ) ، ص ص ١٩ - ٣٣ .



(شكل رقم ٩٩) مثال من الساحل الشرقي للبحر الأحمر

جده مدينة قديمة منذ ٢٥٠٠ عام كانت منطقة مرعى لقضاعه وكانت محطة للقوافل القاصدة بيت الله الحرام ، وعمرها الفرس وسوروها بحائط مرجاني ، ثم تطورت منذ عام ١٩٤٧ بنموها شمالاً وجنوباً وشرقاً ، وأعيد تخطيطها منذ عشرين عاما بالتوازي شمالاً البحر

الساحل وفي الشرق على طول طريق مكه المكرمة) بالاعتماد على الطاقة الكهربائية المولده من محطات تحلية مياه البحر (٨٤ ميجاوات) ولقد إنعكس ماسبق على مرفق ميناء جده الذي تميز بمرور بضائع المملكة العربيه السعودية طوال أربع وعشرين ساعة يومياً دليل ذلك زيادة عدد الأرصفة إلى ٤٥ رصيفاً خصصت للأسمنت والأغذية المبردة، والمواشي الحية (٦و٢ مليون رأس للعام في عام ١٩٧٨م)

وإلى اشمال من ساحل جدة يوجد خليج(شرم أبحر) Obhur Creek Or Charm الذي يستخدم كمصيف ترفيهي ويشهد تطور عمران، وكذلك المنطقة الساحلية الممتده شمال القصر القديم وتعرف بالتسع والعشرين محلة وتطل على خليج السلمان ويحدها شرقا طريق المدينة وهي الجزء الغربي من المنطقة الشمالية[1]

رابعاً : بور سودان بجمهورية السودان:

تندرج بورسودان داخل احد الإقاليم الطبيعية الكبرى لشرق السودان ألا وهو أقليم ساحل البحر الأحمر (انظر الخريطة المرفقة رقم ١) كما يدرجها أيضاً التعداد الأول للسودان (٥٥/ ١٩٥٦م) في عداد « بادى الأثنتى عشرة» لما لها من أهمية خاصة في مجال المواصلات* إلى جانب أنها تدخل في عداد المحور البحري للسودان*

ويتميز المحور البحري بعده سمات جغرافية هامة

أ ـ قيام المواني مثل بور سودان : المدينة الخامسة في الحجم بالسودان

نفس المراجع السابق

1- Said Farsi . Jeddah . " A Changing Eco - System . Municipolity of Jeddah . Research Department, Publication . No .4 P P .27 - 33

* قسم التطور المذكور مدن السودان إلى ثلاثة مجموعات أو « نواد clubs » على أساس «الاهمية والحجم» . وفي مجال المجموعة الأولى دخل الى جوار بورسودان مدن أخرى كالعاصمة المثلثة وعواصم المديريات عدا الدامر العاصمة السياسية للمديرية الشمالية ، وواو عاصمة بحر الغزال . وعطبرة ووادي حلفا انظر: عبد العزيز كامل ، في ارض النيل ، عالم الكتب ، الطبعة الأولى ، القاهرة، ١٩٧١ . ص ١٥٦ - ١٥٧ .

* هناك محاور (النيلي والرعوي) اطراف(الهضبة الشمالية للحجر الحديدي في الجنوب الغربي ، ومحور الزاندي ، ثم المحور البحري) .

وعـدد سكانها ٤٨,٠٠٠ نسـمة ، ولقـد ورثت قـبلا سـواكن كمنطقـة اختـراق للجبهة البحـرية الشرقية تلك الجبهه التي شاهـدت قديماً أيضاً « عيذاب»* لـذا تـميز المدخل البحـري بوجود ميناء رئيسية في وقت مـحدد وبعدم تعدد الموانى في وقت واحـد!![1]ربما يعزى ذلك إلى علة عـوامل محلية تحكمت في هذه الظاهرة مثل :

١ ـ وفره مـورد مائي عـذب يتجه منحـدراً من الجبـال (توضحـه الخريطة المرفقة السابقة رقم ١٠٠) إلى السهل السـاحلي .

٢ ـ أنصبـاب مياه هذا المورد في البحـر ، ومساهمتـه في عكاره المياه وقله ملوحتـها . (ولقد أشرنا رغـم لك سابقاً إلى قلة الموارد العـذبة المتجهة إلى مـياه البحر الأحمر).

٣ ـ يؤدى ماسبق إلى فتح الحاجز المرجاني للساحل وبالتالي .

نشـأة ميناء سـهل مهـمة الخـروج إلى عرض البـحر والعـودة صوب الميـاه الهادئة والمحتـجزة بين الحاجز والسـاحل، الأمر الذي ينطبق على حالة قـيام ميناء بور سودان بوظائفـه من تصدير واستقـبال صادرات وواردات السودان حـيث كان يعد مـحدوداً بشكل كبـير ، لكن الدراسات الحـالية تحاول توسـيع نطاقة في هذا المجال كما سنرى ولقـد قام (خورابعات وموج) بفتح الحاجـز المرجاني للـسفن في بور سودان .

ب ـ يتـميـز أيضـاً المحـور البحـري أو أقليم سـاحل البـحر الأحـمـر بقلة مُدنه الزراعية، ولعل أبرزها طوكر، التي تعـتمد أساساً على المياه الفيضـية لخور طوكر في الزراعـة والشـرب ، ولقـد كان من أكـبـر الحـوافز عـلى رراعة دلتـا طوكـر بالقطن، هو عامل قربها من ميناء بور سودان في القرن الماضي بالتحديد[2] .

---

* برزت عيذاب بعد تحول طرق الحج إلى الجنوب بسبب تهـديد الشمال بالصليين وعندما زال الخطر زالت اهميتها .

١ – حـسين نصار ، رحلة ابن جبير ، القاهرة ١٩٥٥م . أيضاً انظر:

- Paul, A. , Aidhab , A Medival Sea Port, S . N . R . vol . xxxvi , part 2 . P P . 64 - 70 Jane , 1955 .

انظر : عبد العزيز كامل ، المرجع السـابق ، ص ص ١٧٢ – ١٧٤ .

بور سودان والتخطيط الحديث

أ ـ العمران :

ولقد زاد الاهتمام الحالي بتخطيط بور سودان إلى إحياء سكنيه تهدف إلى إعادة تخطيط أحيائها السكينة العشوائية ، ويتجه التخطيط إلى شكل نصف دائرة (مثلما رأينا في ميناء العقبة الأردني) ويمثل شريط الساحل قطرها باعتباره «أفضل النماذج» التي تلائم تطور وأزدهار المدن الساحلية، والاتجاه نحو التوسع الرأسي السكني، وإضافة إحياء أخرى للتوسع العمراني في الجنوب على حساب، مناطق الملاحة الحنوبية والأمطار بالأقليم، إضافة إلى إنشاء المساكن الشعبية، وتوفير متطلبات دلك من مياه بإقامة خزانات مائية (كالخزان الكبير دو السعة ر ٢ طن من المياه) في طريق (خور أربعات) لحجر أكبر كميه من مياهه، إضافة إلى إنشاء حزان (تحت أرضي) لحجز مياه خورأربعات أيضاً

كما نوجه الاهتمام إلى مدينة طوكر ودلك بتوسيع مبانيها بمحور عربي مع توفير مستودع مياه سلع طاقته ٣ طن

أيضاً يقترح تطوير ميناء سواكن ومحاولة إعداده بهدف تنمية الساحل ، وجدب الاستقرار السكاني للقبائل الساحلية إضافة إلى ماسبق إقتراح إنشاء مدن دونقناب ونرنكتات وعقيق

ب ـ في مجال السياحة :

تهدف الخطط الحديثة إلى تطوير الامكانات السياحية بهدف تحويلة الأقليم إلى مناطق إصطياف، وذلك بمنطقتي أركويت وسنكات مع ربط الأقليم بطريق مرصوف نحو الداخل، مع إقامة مطارات حديثة في أركويت وسنسكات أيضاً .

إضافة إلى إنشاء الفنادق ، والحدائق والمتنزهات والحدائق الطبيعية للحيوانات * إضافة إلى دور السينما والمسارح ، والمعارض والمواسم الفنية والثقافية[1] إلى جانب الموانى والمدن السابقة ، يتميز البحر الأحمر بموانى

١- اوهاج إبراهيم موسى ، الأسس البيئية للتخطيط الإقليمي والتخطيط الحضري ، جمهورية الد الديموقراطية (د . ت) ص ص ٤٠٩ - ٤٢٣ .

* تماماً كما قامت المملكة بذلك في مدن سهل تهامة القرية من جدة شمالاً والقريبة من عسير وأبها ج

أخرى؛ فمثلاً اليمن الجنوبية (الديمقراطية الشعبية سابقاً) تتميز بأن أهم موانيها هو ميناء عدن ، كذلك يعتبر ميناء الحديدة أهم مواني اليمن الشمالية سابقاً . كذلك يعتبر ميناء جيبوتي على الجانب الغربي لمضيق باب المندب ، الذي يبلغ عرضه ١٧ ميل ، وهو مدخل لاستقبال بضائع جيبوتي كما تقوم بصيد سماكه (٤ الآف طن سنوياً من الأسماك) وبهذا تساهم غالبية أنشطة تلك المواني أو المدن الساحلية في التأثير البيئي العميق بالبحر الأحمر كما رأينا سابقاً ، ولهذا سنأخذ مثال توضيحي لميناء ومدينة واحدة تقع على المدخل الجنوبي للبحر الأحمر ، حتى نوضح أثرها البيئي كنموذج لغيرها من المواني في هذا القطاع من البحر الأحمر إلا وهو ميناء عدن[١] .

ميناء عدن باليمن :

كانت عدن منذ القرن الثاني للميلاد ــ وطبقاً للدراسات الوثائقية ــ السوق الرائد للبخور .The Leading Franckincense Market الواقعة داخل إطار الساحل الجنوبي للجزيرة العربية، والتي كانت تربطها به (رابطة تجارة البخور ، التي عرفت باسم الكارتل Cartel) والذي كان يشبه في وقتنا الحالي مركز الأوبك أو "O P E C" [٢] (أي مركز المراقبة للتجارة الشرقية) فقامت هي بدور المركز التجميعي والتسويقي لسائر منتجات البخور من إقليم جنوب الجزيرة العربية .

وواصلت عدن دورها عندما كانت ذات ميناء من أفضل المواني التي تساحل خليج عدن وباب المندب Bab - el - Manabb حتى وصل تأثيرها إلى ميناء مسقط فقد كان ميناؤها يتكون من خليج عميق ، أغلق جزئياً بعنقي بركانين (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ١٠١) ، ولقد قام ميناؤها أيضاً

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن. وأداة التخطيط ، مصر العربية ، ص ص ١٥٣ .

٢- أوبك مكونة من الآتي :.O= obserevation , P = post , E = Eastern , C= center

بوظيفة إمداد البريطانيين بحاجتهم من الفحم a Coaling - Station، إضافة إلى أنها كانت حامية Garrison لهم ، فتأثرت في نموها وتطورها بالبريطانيين عندما تميزت باستقرار أحوالها السياسية عن غيرها من مناطق جنوب الجزيرة العربية في ذلك الوقت

ثم تحولت عدن بعد خروج البريطانيين منها وخضوعها إلى اليمن الجنوبي، حتى الوقت الحالي إلى مدينة وميناء يموج بالحركة وقد بدا ذلك واضحاً في المجالات التجارية التي تعددت بها وبرز ذلك في المجالات التالية

أ ـ تجميع محصول البن فيها باستخدام قوارب محلية تجلبه إليه من كلى جانب حليج عدن

ب ـ إتجاه تجاره الحبوب الهندية وغيرها من السلع الاستهلاكية إليها

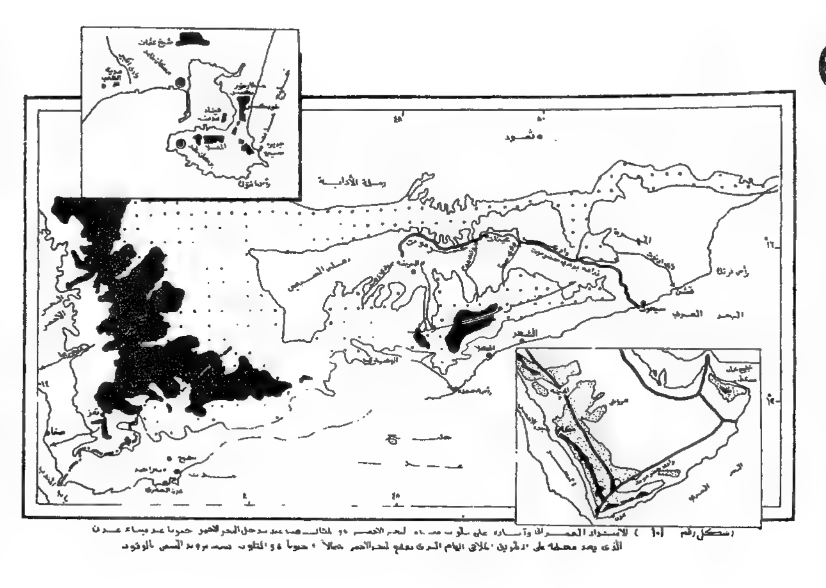
حـ ـ جلب الأخشاب لبناء المنازل وإنشاء السفن من جزر الهند الشرقية وبورما.

د ـ وصول ونكرير نترول الخليج العربي فيها An Oil Refinery

هـ ـ تجميع تجاره البخور المجلوب إليها من إقليم جنوب جزيرة العرب وبخاصة إقليمي ظفار وحضرموت وجدير بالذكر ، أن تجاره البخور الحالية قد أصابها التدهور، وبدا ذلك من هبوط إجمالي إنتاجه wholesaled من ٢٠ ـ ٣ طن للعام الواحد ، بعد أن كانت ذروه محصولة تواكب القرن الثاني الميلادي ، عندما أرسلت الجزيرة العربية مايزيد علي ٣٠٠ طن للعام سنوياً إلى كل من اليونان وروما!!.

ولقد انطبعت تجارة البخور على إحياء عدن في الوقت الحالي ، ومن أبرز إحياؤها (حي ساق تام Saq al Tam)[1] الذي يذكر « توماس أبركرومبي "Thomas J . Abercrombie" (عام ١٩٨٥م) في زيارته الميدانية لها ولعدن ، بأنها ضاحية ينتشر بها مجاميع bouquet لنباتات البخور ، والمر ، وعطر زيت الورد Rose Attar كما ينتشر بها رائحة خشب الصندل Sandal - wood المختلط بالقرنفل cloves والقرفة cinnamon والبن caffee والكرويا cardamon. إضافة

١- ربما كان يقصد « ابركورمبي » بهذه ضاحية الشيخ عثمان الموضحة بالخريطة المرفقة !! .



(شكل رقم (١٠) الامتداد العمراني وآثاره على ... البحر الأحمر ... البحر الأحمر ... ميناء عدن
الذي يعد محطة على الطريق الملاحي الهام الذي ... البحر الأحمر شمالاً وجنوباً ...

إلى الزعتر Thyme .

كذلك وجدت بعض متاجر عدن وهي تتخصص في تجاره وبيع الروائح العطرية والأدوية الشعبية Folk Medicines التي ترتبط بتجاره المواد النباتية العطرية ومن أبرز النماذج فيها استخدام سائل الصمغ الملون أو الكهرمان An Amber خاصة المسحوق منه بعد غليه لعلاج التقلصات المعوية وبخلطة مع البخور غير الملون ، يمكن استخدامه (كالعلكه) عند مضغة في الفم العلاج التهابات اللثة والأم الأسنان For teeth and Gums ويعلق أيضاً احد تجار عدن علي « الخلطة» السابقة بأنها مفيده في حالات تنشيط الذاكرة Clear the Brain.

ـ كما يستخدم الكركم الأصفر Yellow - Turmeric بعد خلطة بصمغ الراتنج Dragon's blood Tree في تزيين وتجميل بشرة النساء As A Makeup وحمايتها من أشعة الشمس !!

ـ كذلك استخدم المر Myrrh لعلاج اضطرابات الدورة الشهرية للنساء Female - Disorders

كما استخدمت حبوب الحلف الحمراء الصغيرة hilf في تحسين المزاج الشخصي Kidney Stonesوأيضاً المرجان الأحمر المطحون Ground Red Coral لعلاج التشققات الجلدية heal cuts كذلك وجدت أدوية عشبية لعلاج القرح خاصة من أعشاب البحر Seaweed وحراشيف الأسماك Fish scales وكلها عبارة عن أدوية شعبية قديمة Old Medicines قامت على ما اشتهرت به عدن من تجارة في المنتجات النباتية المتنوعة كما رأينا منذ القدم وحتى الوقت الحالي[1].

ويندرج تحت التلوث العمراني، تلوث إقامة المواني البحرية وما يرتبط بإنشاء المواني من ظاهرة نحت غير متوازن على كلى جانبي البحر ففي الجانب

1- Thomas , J .Abercrombie, Arabia Frankincenese Trail, National Geographic , vol . 168 , No 4 . Octobre, 1985 , P. 486 .

الذي يقام فيه الميناء يحدث جانب من الإطماء وفي جانب آخر يحدث النحت الشاطيء طبقاً لاتجاه الرياح والأمواج ، إضافة لما سبق ترتبط الموانى بتلوث مياه البحر بمخلفات السفن الخارجة أو الداخلة إليها. إضافة إلى تلوث هواء الموانى أثناء شحن وتفريغ « البضائع الصب الجافة » كالفوسفات وخام الحديد الفحم. . .إلخ الأمر الذي يرتبط بعوالق دقيقة في الجو لمسافات كبيرة كان أبرزها ما شُوهد بميناء العقبة الأردني* والخلاصة إذن

أ ــ تعددت المراكز العمرانية؛ فكانت بالمملكة العربية السعودية اثنتي عشرة مركزاً، وبمصر سبعة مراكز ، وبالأردن مركزاً، والسودان مركزاً آخر، وباليمن مركزاً واحداً أي أن الإجمالي حوالي تسعة عشر مركزاً عمرانياً تتنوع أنشطتهم كما رأينا سابقاً!.

ب ــ تشير الاحتمالات العمرانية إلى إمكانية التوسع العمراني وزيادة عدد المحلات العمرانية كما هو الحال بمصر والسودان وغيرهما

وسوف يرتبط بذلك تعدد أنشطة سكانها وبالتالي زيادة التعامل مع مياه البحر الأحمر وربما زيادة تلوث مياهه!!

٢ـ التلوث البترولي (أو المرتبط بالمعادن اللافلزية) :

نظراً لازدياد نشاط التنقيب عن البترول على شواطيء البحر الأحمر ، وتحت مياهه ، فإن آثار التلوث تزداد بقوة الرياح والتيارات البحرية والمد والجزر، الأمر الذي يزيد من بقايا شواطيء السباحة غير الصحية ويضيف والمزيد من الطيور والأسماك النافقة بفعل البترول[١] وبقع الزيت Oil Spills *.

٣ ـ التلوث المرتبط بالنشاط التعديني(أو المعادن الفلزية):

أثبتت أبحاث السفينة (اتلانتس٢) عام (١٩٦٦م) أن قاع البحر الأحمر

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة ، لسواحل البحر الأحمر ، وخليج عدن وزارة التخطيط جمهورية مصر العربية ص ص ١٥٣ - ١٧٢ .

* ممدوح عبد الحميد فهمي ، نموذج رياضي للكتل المائية في البحر الأحمر . ص ٢٧٦ .

* زار المؤلف والمؤلفة مدينة وميناء العقبة في شهر رمضان لعام ١٤١٧هـ (الموافق شهر يناير ١٩٩٧م) ولاحظ ظاهرة تلوث الجو بالمواد العالقة بشكل واضح !!.

يحتوى على بعض المعادن الفلزية (كالنحاس ، والزنك ، والذهب ، والفضة) بكميات تشجع استغلالها اقتصاديا) إضافة إلى ماسبق تنتشر صخور كلوريد الصوديوم بكميات ضخمة باليمن ، ولقد لاحظ الرحالة (ابركرومبي عام ١٩٨٥) أن الملح يجلب إلى مأرب عاصمة سبأ والتي ورد ذكر اسمها في الكتاب المقدس باسم شيبا Sheba عن طريق قوافل صغيرة حيث يستخرج هناك من (وادي بيهام) في منطقة وعره السطح ، وحيث يقدر المدى الزمني لرحلة القوافل بحوالي أسبوع في نقله من وادي بيهام إلى البلدان الواقعة قرب اليمن الشمالي[1] إضافة إلى معادن اليود والبروم في المياه المتسربة من البحر نحو الشواطيء المجاورة لها والتي أظهرتها أعمال البحث والحفر عن البترول[2]

أليس بهذا العرض العمراني وما ارتبط به وما سوف يرتبط به من أنشطة اقتصادية (تعدينية وتجارية وسياحية و وغيرها) يمكننا أن نقول بأن البحر الأحمر سيشهد في قطاعاته المختلفة (الشمالية قرب خليجي العقبة والسويس، والوسطى على جانبي البحر الأحمر بالسعودية شرقاً ومصر والسودان غرباً، إضافة إلى قطاعه الجنوبي ممثلاً في جيبوتي الصومالية وعدن اليمنية) يمكننا القول بأن البحر الأحمر يعاني من التلوث البيئي

وسوف ينعكس ذلك على أحياؤه المائية المتنوعة (كالأسماك والقشريات والرخويات) باعتبارها أغذية بحرية هامة لسكانه الذين يفتقرون للموارد الزراعية على كلى ساحليه.

كما سينعكس ذلك على بعض مناطق «مصايف مياهه الساحلية» التي يسبح فيها سكانه لقضاء أوقات فراغهم بها. . الأمر الذي يدعونا إلى الحرص في التعامل مع مسطحاتنا المائية التي أعطتنا الكثير وسلبناها الكثير أيضاً.

1- Thames J. Abercrombie , opcit, P. 493.

٢- محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن نظيره ، جيولوجية وتعدينية الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات الصناعية ، ص ص ١٣٠- ١٣١ .

الفصل العاشر

محيط القطب الشمالي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل العاشر

محيط القطب الشمالي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

يمتاز الشكل العام لهذا المحيط بأنه مستدير ، بحيث يقع القطب الشمالي فيه قرب ساحل جرينلند منه إلى ساحلي سيبريا والسكا وبذلك فهو قريب في شكله العام من شكل المحيط الهادي ، الذي أحياناً مايذكر النظام التتراهيدي بأنه يقترب في شكله العام من شكل المثلث أيضاً ، لكن محيط القطب الشمالي يتميز بالفعل بالاستداره ، الأمر الذي جعل جورج جريجوري G.w Gregory يعرفه بأنه محيط التجمع الحلقي لكتل اليابس (الأوراسي والأمريكي) الشمالي Landrıng Ocean كما عرفه أيضاً باسم يدل على موضعه علي خريطه العالم ، فذكر أنه محيط حلقة اليابس القطبي Boreal Landrıng إضافة إلى أنه عرف بمحيط التجمع الياسي لكتل القارات ذات الإمتداد المزدوج طولياً عند البدأ منه Arranement of Landmasses [1]

كيف نشأ و متى ظهر المحيط القطبي الشمالي ؟!

لم ترد مباشرة أية أراء تفسر نشأة المحيط القطبي الشمالي ، لكننا لاحظنا أن بعض الأراء التي تناولت حركية القارات قد أوردت مبرر نشأة المحيط القطبي الشمالي بشكل غير مباشر، ومن هنا استعنا بها في مناقشة النشأة التي بناء عليها تواجد هذا المحيط وارتبط بشكله الدائري المميز ، ولقد أورد تايلور (عام ١٩١٠) Taylor , F.B.

1- J . W . Gregory , " Physical and Structural Geography " , Being the Introductory part of Geography, opcit , P.P . 16 - 17 .

أيضاً انظر طلعت أحمد محمد عبده وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ، ٥ ٢ - ٦ ٢

نشأة هذا المحيط عندما ربط بينه وبين الحركية القطبية لشريحة السيال القاري اللوراسي القديم فقد ذكر أن لوح لوراسيا السيالي القديم a continuous sheet of sial وهو الذي امتد مابين الأقاليم القطبية شمالاً، وخط الأستواء جنوباً ، تلى تحركة من القطب الشمالي إلي خط الأستوآء تعرضه للآنكسار إلي فلقتين من جهة Into two lobes ثم تعرضه أيضاً لحركة مقاومة أصابت إطرافه الخلفية التي تكسرت بعض أجزاؤها ، كذلك هبط جزء من يابسها الساحلي ، ومن هنا ظهرت لنا الجزر بالمحيط القطبي الشمالي وبالأطراف الشمالية للمحيط الأطلنطي ، كما عانت كل من جرينلند وكندا من الإنكسارات حتى تخلق لنا الشكل الدائري المميز للمحيط القطبي الشمالي ، وأخذ يبرز لنا من الخريطة العالمية (شكل رقم ١٠٢) وكأنه في هيئة عقده خشب مستديره الشكل قطعها منشار وتناثرت حولها بعض من أطرافها المرقة!! أما المقدمات التي تمثلت في مقدمة لوح أوراسيا فهي التي التوت جبهاتها في هيئة عقد وأقواس جبلية Mountainous Loops and arcs [1]

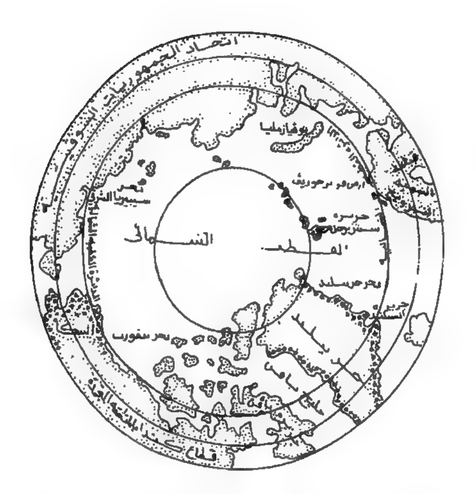
ومن هنا علق (جورج جريجوري) على المحيط القطبي الشمالي ،بأنه شبيه بعجلة لها ثلاثة تروس Cog - wheel ثبت مركزها في محور غائر بالمحيط القطبي الشمالي من الكرة الأرضية ، «ويقصد بالمحور الغائر المحيط القطبي الشمالي نفسه » ، والتروس الثلاثة للعجلة هي نفسها القارات الطولية والمزدوجة الامتداد حوله ، طبقاً لقاعدة التقابل الجغرافية Antipodal Position [2]

كذلك أشار الفريد لوثر فجنر .Wegner, A (عام ١٩١٠م) إلى أن المحيط القطبي قد نشأ نتاج لحركية القارات أو كتلة (أم الأرض

1- Taylor , F.B ., " Bearing of Tertiary mountain belt on the earth,s Plan " , opcit, P P . 179 - 226 .

٢- انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة ، ص ص ٤٥٣ - ٤٦٧ .

أيضاً : طلعت أحمد محمد عبده ،وحورية محمد حسين جادالله ، في جغرافية القارات ، ص ص ٣٠٨ - ٣٠٩ .



(شكل رقم ١٠٢) مصادر جليد نصف الكرة الشمالي، حيث يتمثل في المصادر التالية:

- غرب وشرق جرينلند.
- جزيرة سبتزبرجن.
- شبه جزيرة السكا.

ويمتاز بميل لونه إلى الخضرة لاحتوائه على ركامات جليدية.

الكبرى Pangaea (Gr., all Earth «بالجايا» ، بشكل سريع مندفع ، فابتعدت عن مهدها القطبي Flight From the Polesأو طارت مبتعده عن القطب الجنوبي (بول فلخت Polflucht)، حتى تصل إلى القطب الشمالي ، ثم أنكسرت ، فتفككت عنها أمريكا الشمالية متخذه الاتجاه الغربي ، تلى ذلك ابتعاد جرينلند وبهذا إكتمل تكوين يابس الإحاطة بالمحيط القطبي الشمالي[1]

إذن أشار تايلور كما زكرنا إلى توالد المحيط القطبي الشمالي نتيجة حركة زحزحة قارية أو كرستية أفقيه من الشمال إلى الجنوب بيما أشار فجنز إلي نفس النشأة (أي بحركة زحزحة قارية أو كرستيه) ولكنها تختلف في اتجاهها عن تايلور، عندما ذكر أنها حركة تحرك قاري من الجنوب على الأقل من (القطب الجنوبي) ككل إلى الشمال حيث القطب الشمالي، ثم بعد بذلك التفاف اليابس حوله فإذا كانت حركة الجبال الألبية مسؤولة عن نشأة النظام الجبلي في مقدمة لوراسيا ، فإن نشأة القطبي الشمالي معاصرة إذن لها ، وهذه تمتد تقريباً في الميوسين أي أنه ظهر كمحيط منذ منتصف الزمن الثالث الجيولوجي حوالي ٣٨ مليون سنة تقريبا[2] .

مساحة المحيط الشمالي واعماقه:

يعد المحيط الشمالي من أصغر المحيطات الرئيسية على سطح الأرض ، حيث تبلغ مساحته أكبر قليلاً من سدس نظيره المحيط الهندي ، ويلاحظ أن غالبية حوضه مغلق بأكمله باليابس ، وتقدر مساحة المحيط المتجمد الشمالي بحوالي (٤,٧٠٠,٠٠٠ ميل٢ أو حوالي ١٢,١٧٣,٠٠٠ كليو متر٢) . أما

1- Artur & Doris Holmes , " Principles of Phsical Geology, opcit, P P . 226 .

2- Richard (H.) Brayant, Physical Geography . opcit, P.207&309.

ويؤكد لنا ما سبق بالطبع وهو والفاصل الزمني بين حدوث الحركة الألبية وبين ظهور وارتباط نشأة جليد الزمن الرابع والبلايستوسين خاصة بواكير أداوره الأولى (كالجنز والمندل .. ألخ) . فقد ذكر (ريتشارد برابنت) أنه تطابق زمانياً مع مرحلة وصول القطب الشمالي إلى موضعه الحالي بمتصف للمحيط المتجمد الشمالي ، وعندما أصبحت انتاركتيكا مطابقة لمنطقة القطب الجنوبي .

معدل عمقه فهو حوالي ٣,٢٥٠ قدم قدم (٩٩متر) ويعتبر سهل المحيط الشمالي هو أكبر أجزاؤه عمقاً حيث يبلغ ٤٦ متر أو ٩١ و١٥قدم ويمتاز بوجود ممرات بين جرينلند وأيسلند والجزر البريطانية الواقعة بشمال المحيط الأطلنطي الحالي

أهم ظاهرات القاع بالمتجمد الشمالي :

ظل الاعتقاد السائد حتى الفترة السابقة للقرن العشرين يدور حول اعتبار قاعة بمثابة حوض واحد كبير ولكن أثبتت الأبحاث التي أجريت عليه في السنوات الحديثة عن طريق استخدام متزايد للالات فائقة الحساسية والدقة Sophisticaed tools مثل رادار كشف أو استطلاع المواقع sonar rador بالموجات الصوتية ومثل استخدام عينات مستمدة من أعماق مياهه باستخدام كسارات البحث في الجليد Ice Strengthend Research Vessels والغواصات إضافة إلى الطائرات، كل هذه الآلات قادتنا إلى حقيقة تتناقض تماماً مع الحقيقة السابقة عن قاع حوض المحيط المتجمد الشمالي ، فرغم صغر هذا المحيط عند مقارنته بالمحيطات الأخرى ، إلا أنه يتميز بظاهرة قاع مميزة ومتنوعة في آن واحد، ففيه الحواف الجبلية الغائصة مثلاً ، وبه أيضاً تتضح لنا ظاهرة إمتداد الرفرف القاري الذي يتسع شمال أمريكا الشمالية وجرينلند وشمال/آسيا وسوف نوضح ذلك كالآتي

:

١ ـ الحواف الفقرية الغائصة بالمتجمد الشمالي

يشترك في تقسيم حوض المحيط الشمالي ثلاثة حافات جبلية غائصة : (أنظر شكل رقم ٣-١٠ـ المرفق للحافات الفقرية به) .

الأولى هي الحافة الوسطي للمتجمد الشمالي.

The Arctic Mid - Ocean Ridge

وتعد مركز إتساع نشط لأرضية قاع المحيط كما تعتبر جزء لايتجزأ من

(شكل رقم ١٠٣) قطاع عرضي يمتد ما بين اسكندناوه (النرويج) مارا بجزيرة سبتزبرجن منتهيا في كندا (الجانب الامريكي) ليوضح ظاهرات القاع الموجبة بالمحيط المتجمد الشمالي وهي م. الحافة الوسطى للمتجمد ، ب. حافة لمنسوف ، جـ. حافة الفا ، كما تبرز الشريطة الضلوية مناطق الرصيف القاري (على سواحل كندا ، والاسكا ، وجرينلند) وعلى سواحل (شمال آسيا) حيث اكبر اتساع للرفارف القارية ويبلغ اتساعها حوالي [illegible] ميل وسوره النقاط المتاحة للقارتين وهو يمثل بذلك احد ظاهرات القاع السالبة

كما يبرز الشكل (البحار الهامشية المحيطة ، مثل بحر (بارنتس ، كارا ، لابتف ، ثم شرق سيبيريا) وايضا بحار (بيرنج ، شوكشي وبيفورت .) كما لا يوضح متوسط عمق المحيط المتجمد الشمالي وهو [illegible] متر ، كما يبرز اكبر اجزاؤه عمقا وهو سهل القطب الشمالي وتوضحه الاسهم الثلاثة المتجهة رؤوسها الى اسفل

النظام العالمي والرئيسي للجبال الغائصة ، لذا فهي فرع offset شمالي ممتد لحافة وسط الأطلنطي ، ولقد ساهم نطاق نلسن الأنكساري في أنفصالها عن سلسلة الجبال العظمي والغائصة ، والتي تعرف بحافة لومنسوف بواسطة السهل البحري القطبي الذي يبدو في هيئة أخدود طولي من المياه العميقة التي تحتوي على أكبر عمق تم تسجيلة حتى الآن في المتجمد الشمالي وهو ١٥ قدم ويقع قرب القطب الشمالي الجغرافي

إذن نعد حافة الأطلنطي الشمالية وبالذات حافة دولفين إمتداد للحافة الوسطى للمتجمد الشمالي المعروف لنا باسم (حافة لومنسوف)، فما هي تلك الحافة؟

حافة لومنسوف Lomosov Ridge :

هي حافة جبلية غائصة في حوض المتجمد الشمالي ، وترتفع بمقدار ١ قدم فوق سطح المحيط، لتبرز في مواضع فوق سطح الماء

وتشير دراسة الأيزوكرون Isochron لها أن عمرها الزمني حديث، بحيث لايتعدى ١ مليون سنة (أي تكونت أواخر الميوسين) بالتحديد الأمر الذي يؤكد لنا إتجاه حداثة تكوين المحيط الشمالي كما ذكرنا سابقاً (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٣ ١)

حافة ألفا Alpha Ridge :

وعلى الجانب الكندي لحافة لومنسوف يعاود المحيط تقسيم حوضه مرة أخرى من خلال حافة واسعة وبارزة Broad Sweepهي (حافة ألفا) ، التي تعد بمثابة سلسلة جبلية غائصة غير منتظمة ، فحتى فترة متأخرة نجدها الآن وقد فقدت فعاليتها وأصبحت خاملة inactive بأعتبارها جزء من حافة الجبال العالمية الغائصة ويمتد السهل البحري الكندي مابين حافة ألفا والساحل الكندي ، باعتباره أكبر أحواض المتجمد الشمالي على الأطلاق ويبلغ متوسط عمقه مايزيد على ٠٠و١٢ قدم (أنظر القطاع المرفق للمتجمد الشمالي شكل رقم ١٠٣، ١٠٤)

٣ـ الرفرف القاري بالمتجمد الشمالي :

تعد ظاهرة الرفرف القاري من أبرز الظاهرات المحيطية هنا ، فهي تشغل ثلث مساحته الأجمالية ، وبالبعد عن Off السواحل الشمالية البحرية لكل من السكا وكندا وأيضا جرينلند ، نجد أن إتساع الرفرف القاري يبدو بمثابة أمر معتاد بحيث يتراوح عرضه مابين ٥٠ ـ١٢٥ ميل ، ولكن بالبعد عن ساحل شمال قارة آسيا فإن إتساع الرفرف يزداد بشكل غير عادي ، حيث يمتد صوب الخارج إلى مسافة تزيد على ١٠٠٠ ميل في أكبر أجزائه إتساعاً وفي مناطق أخرى من شمال آسيا يقل عرضه فيصل إلى أقل من ٣٠٠ ميل، ومن الملاحظ في مناطق اتساعه السابقة أنه يظهر في هيئة مجموعات من الجزر وأشباه الجزر يفصل بينها عدد من البحار الداخلية المتصلة interconnectedوالتي تتميز بضحالتها ، ومن أوسعها بحرشو كاي Chucki وبحر شرق سيبيريا East Siberian Sea إضافة إلى بحر لابتف Laptev، وهي بحار تتجمد عبره فصل الشتاء القطبي قارس البرودة فتكون عقبة كبيرة Largely inaccessible خلاله أمام أفراد مراكز الأبحاث الجيولوجية والجيوفيزيائية (أو الخاصة بالطبيعية الأرضية) ، خاصة عندما تحاول هذه المراكز أن تبحث في المتجمد الشمالي عن بعض مصادر الثروة الأقتصادية الهامة، باعتبارها أمل أمام الباحثين عنها مستقبلاً خاصة في مجال البحث عن البترول والغاز الطبيعي وغيرها من مصادر الثروة الطبيعية* .

(أنظر شكل رقم ١٠٣ السابق للرفارف القارية بالمتجمد الشمالي).

---

* تم بالفعل اكتشاف حقل بترول عطل على المتجمد الشمالي (في سيبيريا) وهو حقل بترول (برود وهو) الذي يتجمد فيه الترول السائل بالبرودة ، لكن أحياناً ما يضخ البترول إليها بتسخينه أو رفع درجة حراراته ليسجري عبر الأنابيب . الأمر الذي تسبب في أضرار بيئية هناك ، عندما ذاب الجليد حول الأنابيب مكوناً مستنقعات ظهر إلى جانبها بعوض حمى الملاريا . . .!! .

كذلك اكتشف الذهب في وادي نهر يوكن بالسكا . إذ كانت تلك المناطق مناطق اكتشاف الذهب الأسود والذهب الأصفر !! .

دورة الماء بالمتجمد الشمالي :

رغم تميز المتجمد الشمالي في الواقع virtually بظاهرة الإنغلاق ، وبتنوع ظاهراته التضاريسية، إلا أنه يتمير أيضاً بعطاؤه الجليدي الدائم Perennial Cover Ice Sheetsوكل هذه الظروف متجمعة ساهمت في تميز وتوازن خصائص حركة مياهه إذا قارناها بمياه غيره من المحيطات

فالعالبية العظمي من المياه التي تتدفق منه وإليه تأخذ طريقها عبر بحر جريتلنده باعتباره المنفذ المائي الوحيد والعميق الذي يربطه بعالم المحيطات الأخرى والدليل على ذلك أن حوالي ٨٪ من المياه الوافدة والنازحة تمر من المنطقة الممتدة مابين حرينلند وستربرحس Spitsbergen وأقل من ٢٪ من المياه سلك المصيق الصحل لبحر بيربج (أنظر شكل رقم ٤ ١ المرفق)

ونمتاز دورة المياه بنظامين مميزين :

الأولى دورة حلزونية : تتطابق مع دورة عقارب الساعةclockwise gyre وهي تلتزم الجانب الكندي من المحيط أو الواقع شمال أمريكا الشمالية

والثانية دورة قوسية : تتفق أكثر وبشكل مباشر مع البقايا المائية المتسربة Seeping في شكل قوس يعلو التضاريس الضحلة للجانب الأسيوي من حوص المتجمد الشمالي ويبدأ هذا القوس عادةً من بحر شوكاي إلى جزيرة جريسلند ويقلل الغطاء الثلجي عادة من التبادل الحراري بين المحيط والغلاف الغازي بحيث يصل إلى قليل من الدرجات المئوية a few percent إذا قورن بنظيره في البحر المفتوح ، وبالمياه التي تقع أسفل الثلوج مباشرة ، حيث يزيد الاختلاف الحراري وتزداد الكثافة إذا قورنت بسطوح المياه العادية . ويعزي هذا التنوع الحراري أساساً إلى الثلج الذائب والتدفق النهري والتجمد، وكلها ظروف تؤدي إلى زيادة محلية (إقليمية) في الملوحة . وبفعل الأثر الحراري المرتبط بالثلوج insulating الذي يعزي إلى الشمس فإن المياه تتميز بطبقة باردة دقيقة أسفلها طبقة مائية أكثر دفئاً، مما يترتب عليه تدفق المياه الزائدة والمرتفعة الملوحة

من الأطلنطي إليه وهذه الطبقة المائية الوسطي تمتد من عمق ٦٠٠ قدم أسفل السطح حتى عمق ٣٠٠٠ قدم ، بحيث تصبح أكثر برودة وأعلى كثافة كلما اتجهت عرضياً traverses نحو أحواض للمحيط الأكثر عمقاً[١] .

البحار الهامشية المتصلة بالمحيط القطبي الشمالي :

تتركز على طول السواحل الشمالية للقارات المطلة على المحيط القطبي الشمالي كالآتي :

١ ـ بحر بيفورت Beafort sea على ساحل الأسكا

٢ـ بحر شرق سيبيريا ، وبحر لابتف Laptev Sea وبحر كارا Kara sea بين نهري أوب ونوفيا زامليا

٣ ـ بحر بارنتس Barnts sea بين النرويج وجزيرة سبتزبرجن spitsbergn

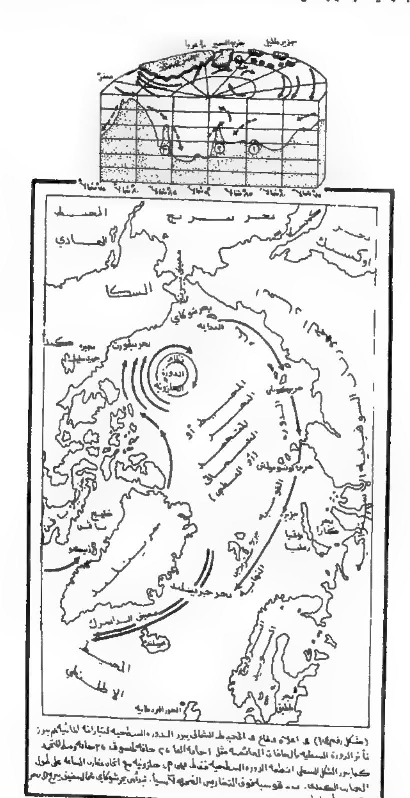
٤ ـ يوجد عدد كبير من المضايق بين الجزر المختلفة المتناثرة في محيط القطب الشمالي مثل، مضيق بيرنج الذي قام بدور معبر الاتصالات بين الهجرات البشرية من العالم القديم إلى العالم الجديد ، إضافة إلى السماح بحوالي ٢٠٪ من مياه الهادي بالتغلغل إليه ، ثم مضيق الدانمرك الذي يسهم بخروج أو دخول ٨٠٪ من مياه الأطلنطي إلى المحيط المتجمد الشمالي .

جزر محيط القطب الشمالي:

تنقسم الجزر من حيث النشأة في محيط القطب الشمالي قسمين هما :

جزر القارات أوأطراف القارات الغارقة ، ثم جزر الأنظمة الجبلية الغائصة وفيما يلي أمثلة للنوعين السابق الإشارة إليهما .

1- Mitchell Beazley Atlas ... Ibid, P P . 128 - 129 .



(شكل رقم ١٦٨) في أعلاه قطاع في المحيط الشمالي يبرز الدورة السطحية لتيارات المائية ثم يبرز [illegible]
كما يبرز الشكل السفلي أنظمة الدورة السطحية [illegible]
[illegible]

١ ـ جزر الأجزاء الغارقة من الكتلة القارية مثل :

أرخبيل جزر شمال كندا وجزر شمال سيبيريا

٢ ـ جزر الأجزاء البارزة من سلاسل بحـرية في قاع المحيط مثل: جـريرة سبتربرجن وبير ثم جان ماين (انظر شكل رقم ٤ ١ السابق)

الفصل الحادي عشر

المحيط الجنوبي (محيط انتاركتيكا)

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل الحادي عشر

المحيط الجنوبي

(أو محيط أنتاركتيكا) SOUTHERN OCEAN

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

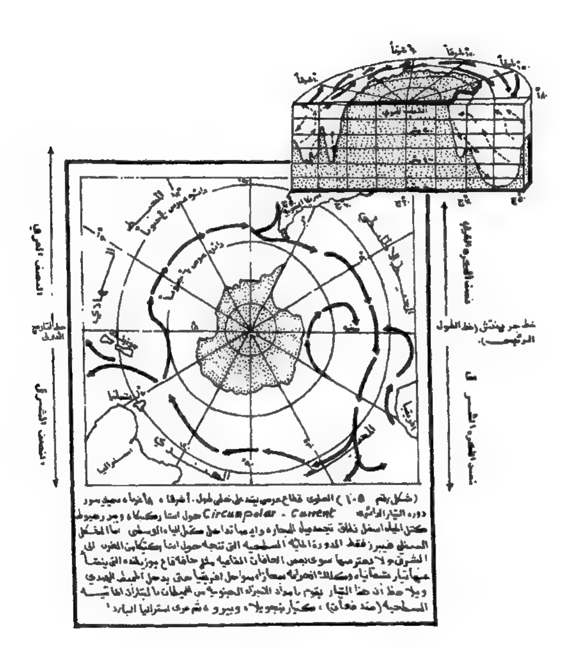
يعرف هذا المحيط طبقاً لظاهرة التقابل (أو المتضادات) الجغرافية في مجال تجمع اليابس The Arrangment of land Antipodal Position باسم محيط قارة القطب الجنوبي الجزرية أو (محيط قارة القطب الجنوبية)The Island Continentوالمقصود بها انتاركتيكا Or (Antaractica) The South Polar Continent(اركتس) وتمركرتArcticالتي كانت تقابل في موقعها المضاد قارة (اركتس بدورها في شمال المحيط الأطلنطي وامتدت منه إلى جزء كبير من المحيط الشمالي، لكنها اختفت الآن بالطبع وحل محلها المحيط القطبي الشمالي، لهذا عر لهذا عرف هذا المحيط باسم محيط القارة المضادة لاركتس Anti - arctica (التي حرف اسمها إلى انتاركتيكا) بحيث تحيط موضعاً بالقطب الجنوبي ، الذي يقع بالهضبة (الشرقية لتلك القارة)[1] .

ومن هنا فإن هذا المحيط شاع عنه أنه محيط انتاركتيكا The Antaractic Oceanرغم أنه لا يشمل يابس انتاركتيكا فقط ، بل إنه محيط شامل لكل مياه المحيطات الجنوبية الواقعة قرب جبهة تلك القارة (أي بقايا الهادي ، والأطلنطي ثم الهندي) ، والتي تحدد بدايته فلكياً باستخدام دائرة العرض الجنوبية ٥٥ درجة

1- J. W . Gregory, Physical And Structural Geography , " opcit , P P . 16 - 17 .

أيضاً انظر :

طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسن جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ٣٠٩ ، ص ١٩٥ .



(شكل رقم ١٠٥) العلوي قطاع عرضي يمتد على خط طول ٠ شرقاً ، ٩ غرباً ، يوضح دورة التيار الدائري Circumpolar - Current حول انتاركتيكا ، ويبرز هبوط كتل المياه أسفل نطاق تجمد البحار وانسيابها تحت كتل المياه الوسطى . أما الشكل السفلي فيبرز فقط الدورة المائية السطحية التي تتجه حول انتاركتيكا من الغرب إلى الشرق ولا يعترضها سوى بعض العقبات المائية مثل حافة قاع بوزنفلد التي ينتج منها تيار شمالي ، وكذلك المنصرف بمحاذاة سواحل افريقيا حتى يدخل المحيط الهندي ويلاحظ أن هذا التيار يقوم بإمداد التيارات الجنوبية من المحيطات بالمياه الباردة السطحية (ضد هفان) ، كتيار بنجويلا ، وبيرو ، ثم غرب استراليا البارد .

جنوباً في نصف الكرة الجنوبي بالطبع !

كـمـا عرفـه مـيـشل بازلي باسم المحـيط الدائري Circum-polar Ocean لإحاطته بانتاركتيا[1] إحاطة كاملة حتى أنها عرفت بالقارة القطبية والجزرية معاً!

مساحة المحيط الجنوبي :

مـساحـة المحـيط الجنوبي بحـوالي ر ١٣,٥١٣ ميل مـربع (أي ٢١ مليـون كم٢) ، هذا ويـوجـد جـزء مـتـجـمـد منه بصـفـة دائمة (مـقـداره ر ١,٥٤ ميل٢أو ٤مليون كم٢) في نهاية فصل الصيف

كذلك تشغل قـارة إنتاركتيكا من هذا المحيط مـساحة كبيـرة، بحيث قدرها العلمـاء بحـوالى ١٤ مليـون كيلـو متـراً مـربعـاً (أو ما يوازي ٥ مليـون مـيل مـربع)[2] وتعتبر مـصدراً للجليد اليابس الذي يتوالد منها ويـتسرب إلى المحيطات الجنوبية . عندما يـكـسـر عند هوامشها ويتـساقط إليـه طافياً فوق مياههـا تماماً كما هو الحـال في جليد يابـس نصف الكرة الشمـالي ، الذي يتـوالد قرب سـواحل شمال كندا وشمال الاتحاد السوفيتي السـابق[3]

كيف ومتى تكون محيط انتاركتيكا ؟

أشـارت دراسـات تايلور (١٩١م) Taylor و F B ـ عـرضيـاً بالطبع ـ إلى نشـأة المحيط الجـنوبي عندما رُبط بين تحـرك كـتلة جندوانا في هيـئة كـتلة يابس صـخمـة وطافيـة Immense Rafts مـتـجه من القـطب الجنوبي إلى خط الاستـواء ، مخلفة ورامها أو فـيما بين أجزاؤها أحـواض محيطيـة لجنوب المحيط الأطلنطي والهندي . الأمر الذي تلاه ارتفاع الجبال الالتـوائية في مقدماتها[4] . وبهذا أعطانا فكرة أولى عن نشأة هذا المحيط بالتباعد القاري عنه .

1- The Mitchell Beazley Atlas , opcit , P 169 .

2- Collins Double Book , " Encyclopedia & Dictionory " opcit P 172 انظر

3- Tony Crisp , " The Active Earth Glaciers ", opcit , P 8 .

4- Taylor, F . B ., " Bearing of Tertiary mountain belt on The earth's Plan , " Bulletin of Geological Society of America, opcit , P P . 179 .

كما ظهرت الفكرة ثانية عند «فجنر» وكانت فكرة مطابقة لفكرة تايلور Analogous Idea، في مجال حديثه عن مفهوم الزحزحة القارية Wegener's Concept of Continrntal Drift (عام ١٩١٥م) ، خاصة عندما تصور العالم في العصر الكربوني . وهو متقارب إلى حد كبير مع تصور سيندر Snider (١٨٥٨) ـ بأن قاراته الجنوبية ـ كإفريقيا واستراليا كانتا تحصران فيم بينهما Tuked in كل من كتلتي الهند وانتاركتيكا ، مع التفاف قرن أمريكا الجنوبية حول انتاركتكيا ، وهكذا عرف هذا التجمع لديه باسم التجمع الجنوبي لأطراف بانجايا . وكان القطب الجنوبي للعصر الفحمي آنذاك قرب ساحل جنوب إفريقيا الحالي في ديربان Durban لكن هذا التجمع أصابه التصدع والتفتت Fragmentation by rifting ثم اندفعت بعده الكتل اليابسة ، (اندفاعاً منفرداً أو منفصلاً drifing apart of the individual masses[1]) ولقد نتج عن ذلك ظهور المحيط الجنوبي على مراحل وهي

أولاً : تفكك القارات الجنوبية السابقة unfold ، في الزمن الجيولوجي الثاني (أو الميزوزوي) أي بعد العصر الفحمي رغم أن «سيندر» حدد ذلك وأرخه بفترة أقدم هي العصر الفحمي نفسه لكن أجمع كل من (دايلي وتايلور) على «الكريتاسي». ونحن نظن أن هذا أمر بعيد الاحتمال علمياً؛ لأن الغمر البحري في الكريتاسي كان واضحاً بحواف وقلوب القارات،وهو الذي مهد بإرساباته الضخمة فيما بعد لحركة الالتواء التكتوجيني الألبية ،فلو كان الأمر كذلك لكانت حركة الالتواء هذه على حواف قارات العالم فقط وليس بداخلها كما هو الحال في الكورد يللريا الأوراسية مثلاً ! .

ثانياً : اندفعت كتلة القارة الأم (بانجايا) مبتعدة عن القطب الجنوبي . فاتجهت الأمريكيتان صوب الغرب ، والقيت إفريقيا عرضياً Lay athwart نحو

١- انظر : طلعت أحمد محمد عبده وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، المرجع السابق، ص ص ١٤٩ - ١٥٤ .

خط الاستواء والتحمت الهند بشدة مع قارة آسيا Tightly wedged ثم تقدمت استراليا وبيو غيبيا شرقاً نحو الباسفيكي من خلال تحرك جزر باندا وكأنها عملية طيران بعيدة أو مبتعدة عن القطب Flight From the poles وظلت انتاركتيكاراسية Stranded على «صدر القطب الجنوبي»

ثالثاً : نشأ لنا وتواجد المحيط الجنوبي واستمد كتلة مائه من بقايا المحيطات الجنوبية ، وعانت انتاركتيكا الآن من هجرتها إلى القطب بعد أن كان في ساحل جنوب افريقيا ودليل ذلك نبرره لنا خرائط فجسر الثلاثة السابقة وخرائط التجمع القاري القديم ، إضافة إلى خرائط هجرة القطب الجنوبي التي وضعها له كرير K M Creer (لعام ١٩٦٥ م) وهذا ما أكدته الآن نظرية الصحائف التكوينية بالاستناد على حافة انتاركتيكا التي على طولها يتم للآن اتساع هذا المحيط[1]

ظاهرات سطح القاع بالمحيط الجنوبي :

يتميز الرفرف القاري لانتاركتيكا بضيقه بصفة عامة إذا ما قارناه بنظيره الذي يرتبط بغالبية القارات ، كما يتميز بعمقه الشديد بحيث يقع على عمق يتراوح ما بين ١٢ - ١٦ قدم ، إذا قارناه في هذا المجال بالرفرف القاري الواقع شمال غرب القارة الأوروبية الذي يقع على عمق ٦ قدم فقط

أولاً : ظاهرة المنخفضات :

ويتميز هذا المحيط بوجود منخفض عام بين الحافة الخارجية للرفرف القاري وبين نهاية المنحدر القاري الذي يرتفع نحو اليابس ، ويلاحظ امتداد المنخفضات في هيئة نطاقات طولية موازية للساحل ربما تختفي عن طريق انكسار القشرة التي ترتبط بالتوائها لأسفل تحت ثقل الحمل الجيلدي واسع الامتداد على القارة، وتشير أبحاث أخرى إلى نشأتها بأنها كانت نتاج ركام جليدي دفع نحو الحواف

1- Richard Brayant, " Physical Geography , P . 12.

الخارجيــة للقارة براسطة غلافاتــها الجليدية التي ترجع إلى فتـرات زمنية طويلة مما ترتب عليه وقــوع الأحواض المحيطيــة خلفه على عمق يتـرواح ما بين ١٣ر - ٥٠٠ر١٦ قدم ، يحدها نحو الشــمال نظام الحافة الوسطى midocean - ridge

ثانيا : ظاهرة المرتفعات الغائصة :

تعرف الحــافة الســابق الإشارة إليــها باسم «الحافة الوسطى» تلك التي تــتفرع إلى حــافات أخرى تــتجه إلى كــل من الأطلنطي لتعـرف بحافــة وسط الأطلنطي السابق دراستــها، وإلى المحيط الهندي (لتعرف بحــافة وسط الهندي) وأيضاً إلى الباســفيكي (وتعـرف بمرتفع انتاركتـيكا الباســيكي)، فتــساهم بانقــسام قيــعان المحــيطات السابقــة إلى أحــواض غائصــة عن طريق امــتداد الحــافات بين القــارة الجنوبيــة وأمريكا ، وبين كريــجولن Kerguellen وتسمــانيا ، وبالتعمق تتــواجد الأحواض المحيــطية شمال الحــافة الوسطى مع تميزها بقنوات عمــيقة تتــجه صوب الجانب الغربي للأطلنطي والشرقي من الهندي

التيارات البحرية بالمحيط الجنوبي :

في المكان الذي تشغله قــارة انتاركتيكا الآن ، وجــد تيار مائي يتجــه حولها من الغــرب إلى الشــرق تبلغ سرعتــه عند خط عرض ٥٠ درجــة جنوباً حــوالي ١٥سم في الثانيــة وقد لوحظ أن الأجسام الطافــية في مياه هذه العــروض تتحرك شرقاً بمعــدل ٨ أميال يومياً ، كــما تستغرق رحلة هذه الأجــسام حوالي ٣ ، أو ٤ أو سنوات لتــتم دورة كاملة حــول القــارة الجنوبية هذا ويــدور ذلك التيــار بانتظام حول هذه القارة (ولكن بمســار يتغير أحيــاناً تبعاً لتضــاريس قاع المحيط الجنوبي) مــثل تحول التــيار عن مــساره عند بعض الحــافات الغائصــة والتي يبلغ عدد مــا يعترضه منها ٥ حافات .(انظر شكل رقم ٥-١ السابق) .

وكقاعدة عامة فإن التيارات المائية السطحية أو المندفعات* لا يتحدد مسارها الأساسي إلا بالرياح ولكن دراسة المحيطين الشمالي والجنوبي في هذا المجال تشير إلى ارتباط حركة التيارات المائية أساساً باختلاف الكثافة بين الأقاليم الدفيئة والباردة ، أو بين الأقاليم ذات البحر المرتفع والتساقط الغزير أيضاً ، ويخلق هذا كله نمطاً مركباً للرياح السائدة

فيما بين دائرتي عرضي ٤٠ - ٥٠ جنوباً يقترن هبوب الرياح بتقدم أو توغل دائم لمنخفضات الجوية التي تتحرك عادة من الغرب للشرق حول دائرة المحيط الجنوبي* ولكن إلى الجنوب من دائرة العرض ٥٠ جنوباً فإن الرياح تختلف بشكل واضح ، حيث نجد جنوب دائرة العرض ٦٠ جنوباً الرياح الشرقية و القطبية. بينما إلى الجنوب من دائرة العرض ٦٠ جنوباً فإن اتجاه الرياح نحو الغرب . ويعلو فوق تلك المياه التيارات المائية الباردة وفي اتجاهها نحو الشمال في هيئة طبقات مائية سطحية ، وأخرى عميقة تتوازن عن طريق توغل المياه الدافئة صوب الجنوب في هيئة (كتل مائية وسطى) تلك التي عن طريقها يتم حفظ التوازن المائي[1]

ففي النصف الشمالي من المحيط الدائري Circumpolar Ocean تهب المياه في حركة عامة صوب الجنوب إلى عمق ٦٠٠٠ قدم ولكنها ترتفع بقوة عند عتبة the threshold مقدمات انتاركتيكا لعدة مئات قليلة من الأقدام على السطح، حيث ينتشر overlying وجود عمود من المياه الباردة يتراوح عمقه ما بين ٦٥٠ - ١,٠٠٠ قدم ويعرف مثل هذا النطاق الانتقالي الحاد باسم (الجبهة القطبية) ، The Polar Front .

---

* سوضح فيما بعد المقصود بالفرق بين المندفعات والتيارات البحرية عند الحديث عن حركة مياه البحار والمحيطات

* يتسبب هذا في نشأة تيار رئيسي دائري حول القارة الجنوبية من الغرب للشرق مع تأثره بسواحلها ويمد المحيطات الجنوبية بشعب من التيارات الباردة .

1 - The Mitchell Beaaley Atles , Ibid , P P . 168 - 169 .

ما هي الجبهة القطبية :

إنها تحدد خط العرض الذي يرتبط به هبوط المياه السطحية لانتاركتيكا أسفل المياه شبه القطبية الأكثر دفئاً ، لذا يرتبط النطاق السطحي أو جبهة انتاركتيكا بارتفاع فجائي لدرجة الحرارة السطحية يقدر بحوالي درجتان أو ثلاث درجات مئوية إضافة لارتباطه بتنوع هائل للبلانكتون المرتبط بالتوازن القائم بين التيارات المائية العميقة وتيارات القاع ، الأمر الذي ينتج عنه تثبيت البلانكتون في موضعه داخل نطاقات ضيقة محددة، مع مراعاة وجود اختلافات صغيرة ربما ارتبطت بهجرة الدوامات والثنيات[1] الناتجة عن الاضطرابات الجوية

إقليم الاختلاط المائي :

ويقع إلى الشمال من الجبهة السابقة إقليم اختلاط مائي شديد تهبط فيه مياه انتاركتيكا وتختلط مع المياه الدافئة التي تأخذ بالتقدم في شكل تدفق مائي سطحي .

وبالابتعاد قليلاً نحو الشمال بمقدار ١ درجات عرضية « تتواجد جبهة أخرى»، بحيث تمتد بين كتل المياه شبه القطبية وكتل المياه شبه المدارية وهكذا نادراً ما يظهر بينهما حد مميز لتيار مائي شديد ، إذ أنه غالباً ما يحدد على السطح ويعد بمثابة نطاق انتقالي بين المياه ذات الأصل الجنوبي والأكثر دفئاً كما أن المياه الأكثر ملوحة تعد من مميزات العروض الدنيا .

ظاهرة تجمد مياه المحيط الانتاركتيكي ودلالتها الفصلية :

ذكرنا سابقاً أن مساحة المحيط الانتاركتيكي تقدر بحوالي ١٣٫٥ مليون ميل٢ (أي ٣٥ مليون كيلو متراً مربعاً) ، ويتجمد أكثر من نصف مساحته

١- الثنيات الناشئة عن تعرج حواف القارة نفسها ، مثلاً الهضبة القاعية لنيوزيلانده تساهم في انحراف التيار الدائري فيدخل بحر تسمان، وسواحل جنوب أفريقيا تجعله يدخل المحيط الهندي ، انظر :
أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، الدار القومية للطباعة والنشر، الأسكندرية ، ١٩٦٤ . ، ص ٧٨ ، ٧٩ .

تقريباً (حوالي ٨ مليون ميل٢ أي ٢١ كيلو متراً مربعاً) خلال فصل الشتاء بينما يظل حوالي (٥ر١ مليون ميل٢) متجمد في نهاية فصل الصيف ، ولهذه الاختلافات الكبيرة في امتدادات الغطاء الثلجي ، أثر عميق على نقل الحرارة والرطوبة للغلاف الغازي، ولهذا أثره أيضاً على الرياح والتساقط والأنظمة المناخية ، ومثل هذه التداخلات المناخية السابق الإشارة إليها لم تعرف تفاصيلها العلمية حتى الآن !

- إذ أن هناك دليل ample عن الاختلافات الإقليمية والعامة فيما يتعلق بالغطاء الثلجي بين عام وآخر

- إضافة إلي بعض الإيضاحات الخاصة بزحزحة وامتداد الغطاء الثلجي في جانب واحد من جوانب القارة

- كما أن طرق (دراسة الجليد الجزري أو تكنيكاتها) The Ice- island technique وهي التي ترتبط بسمو جليد البحار قد تم تطبيقها بنجاح في القطب المتجمد (أي المحيط الشمالي كما لم تزل عشوائية في انتاركتيكا باعتبارها قارة تتميز بالتباعد المكاني وتشاهد تحركات أعنف للجليد الأمر الذي لا يمكن من خلاله القياس أو التنبؤ بحركة زحزحة المواقع المرتبطة بعلامات بشرية manned أو Posts في مدى جزء كبير من العام*

* العلامة البشرية هي العلامات التي تكون في هيئة خوابير مثبتة في مجرى النهر الجليدي أو الثلاجة يضعها الدارسون بغية قياس مقدار تحرك الجليد في خلال العام أو أقل - انظر في هذا المجال :
Tony Crisp, The Actve Earth Glaciers, P P. 11 - 12 .

التعليق على نشأة المحيطات

:أولاً: يلاحظ من ترتيب تأريخ نشأة المحيطات (أو الكرنولوجي) Chronology الآتي :

(أ) إن أقدم المحيطات ظهوراً ، طبقاً لنظريات النشأة من جهة ، كنظرية انفصال القمر عن الأرض، ونظرية الزحزحة القارية، ونظرية الصحائف التكتونية، وطبقاً لمحاولات إعادة ترميم أو استعادة كتلة القارات الأرضية المجمعة (بالجايا) Reconstuctions of Pangaea التي أجراها فردياً كل من

- دي توا Du Toit (عام ١٩٣٧ م)
- ووارن كاري Warren Careys (عام ١٩٥٨ م)
- تيس ولسن Tuzo - wilson (عام ١٩٦٣م)

ـ ثم التي أجراها ثنائيا ، كل من سميث وهلام A. Hallam & G Smith (عام ١٩٧٠م) بالكمبيوتر وتلاهما ثنائياً أيضاً ، كل من تارلنج D H Tarling. ولستر كينج Lester King (عام ١٩٧٣م) كما سبق أن أوضحنا هو المحيط الهادي أو محيط البنثاليسا ، ودليل ذلك ، أن أقدم صخور الأرض الرسوبية ، طبقاً لأقدم عيناتها ، التي ظهرت في غربي جزينلنده ، والتي يناهر عمرها الزمني ٣٨٠٠ مليون سنة مضت ، وأن الأرض تكونت قبلها بحوالي ٨٠٠ سنة مضت، إنما هي صخور رسوبية نتجت ع تعرض صخور كوكب الأرض النارية إلى تعرية مائية شديدة بواسطة الأمطار المتكاثفة من كتلة السحابة الغازية الأرضية القديمة ، وكان نتاج تلك الأمطار أيضاً تراكم مياهها في الحوض الأكبر للمحيط الأقدم ألا وهو المحيط الهادي .

(ب) أن المحيط الأطلنطي كان صدعاً جنينياً يعتبر الإرهاصة الأولى أو طليعة الأطلنطي الجنيني The Proto Atlantic ، شق أساساً في كتلة ما قبل أو شبه الجوارسي الهضبية الصخرية Pre - Jurassic Rockall Plateauالتي تمثلت في القارات المحيطة به سواء في العالم القديم (أوروبا ،إفريقيا ، شرقاً ، أو الأمريكتين غرباً) وحدث هذا الصدع أولاً منذ ٢٠٠ مليون سنة في وسط

التأريخ لنشأة المحيطات

الزمن الجيولوجي Era	العصر الجيولوجي Epoch or Age	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	الحركات البانية للجبال في أوروبا
الكاينوزوي Cainozoic (زمن الحياة الحديثة)	هولوسين	١ سنة	البيه Alpine
	بلايستوسين	٢	
	بليوسين	٧	
	ميوسين	٢٦	
	أوليجوسين	٣٨	
	أيوسين	٥٥	
	بالايوسين	٥٦	
الميزوزوي Mesozoic (الحياة الوسطى)	كريتاسي	١٣٥	
	جوراسي	١٩	
	ترياسي	٢٢٥	
الباليوزوي Palaeozoic (زمن الحياة القديمة)	برمي	٢٩٠	هرسنيه Hercynian
	فحمي ←	٣٤٠ ←	
	ديفوني	٤٠٠	
	سيلوري	٤٣٠	كاليدونيه Calédonian
	أوردفيسي	٥٠٠	
	كمبري	٥٨٠	
ما قبل الكمبري Pre-cambrian	أقدم الصخور أصل الأرض	٣,٥٠٠ ٤,٥٠٠	حركات إلتوائية قديمة (كراتوجينية)

تاريخ نشأة المحيطات:

الهادي	الأطلنطي	الهندي	الجنوبي	الشمالي
(١) لازال يحاول أخذ شكله الحالي	(٢) أخذ شكله الحالي	(٣) أخذ شكله الحالي	(٤) محيط ارتحال أو هجرة بانجايا عنه	(٥) محيط اليابس القطبي

الأطلنطي الشمالي ، ثم تلاه انفتاح الأطلنطي الشمالي ، وتلى ذلك امتداد الصدع جنوباً إلى أن أخذ الأطلنطي شكله الحالي منذ ٣٥ مليون سنة مضوا (أي في الأليجوسين أو الزمن الثالث الكاينوزوي) إذن بداية تكوين الأطلنطي هي منتصف الزمن الجيولوجي الثاني أو الميزوزي ، وإتمام شكله في منصف الزمن الجيولوجي الثالث تقريباً (جدول التأريخ لنشأة المحيطات)

(جـ) نشأ المحيط الهندي منذ ٧مليون سنه مضو، (أي بداية الزمن الثالث) ، برحيل الهند من جنوب خط الاستواء ، ونتيجة ذلك تأثيرها العميق في إتمام الحركة الأوروجينية (أو التكتوجينية) التي تسببت في نشأة جبال الهملايا من خلال الحركة الألبية الثالثة ومنذ ٣٦ مليون سنة مضوا (أي بداية الأليجوسين أو منتصف الزمن الثالث أيضاً) أخذ الهندي شكله الحالي وأصبحت الهند أعلى من خط الاستواء بقليل ومدار السرطان شماله

(د) نشأ المحيط الجنوبي نتيجة ارتحال أو ابتعاد كتلة أم الأرض الكبرى عن القطب الجنوبي وهذا بالطبع في البدايات الأولى لتحطم بانجايا ، وذلك في العصر الفحمي (أو ما قبله بقليل) أي منذ ٤ مليون سنة تقريباً فكان عمره ضعف عمر الأطلنطي ، وخمسه أضعاف عمر الهندي ، وبالطبع أخذ شكله الحالي بعد ارتحال الهند واستراليا عن انتاركتيكا وكذلك انفصال وابتعاد إفريقيا وأمريكا الجنوبية عنها

فإذا كان الأطلنطي قد أخذ شكله النهائي منذ ٣٥ مليون سنة مضت ، واتخذ الهندي شكله الحالي منذ ٣٦ مليون سنة مضوا ، فإنه بالطبع نفس الوقت الذي أخذ فيه المحيط الجنوبي شكله الحالي وربما يكون بعد ذلك بالنسبة لأمريكا الجنوبية ، التي بتحركها شمالاً وغرباً كونت النظام الجبلي التكتوجيني الممثل في جبال الإنديز الطولية الغربية وهذا يؤكد ارتباطها بالحركة الألبية الثالثة ، الأمر الذي يعني معاصرته للزمن الثالث أيضاً ، وقرب الإليجوسين ! .

(هـ) أما المحيط الشمالي فهو أحدث المحيطات ظهوراً ، لأنه نتاج لتجمع كتل اليابس القاري الراحلة من القطب الجنوبي إليه ، لتكون حلقة يابسة شبه متكاملة حوله (إلا في بعض المواضع الضيقة كالممرات المائية كما أشرنا) ودليل ذلك أن حركة القطب الشمالي اتخذت سبباً من أسباب التغيرات المناخية الجليدية للزمن الرابع أو البلايستوسين كما رأينا سابقاً

ثانيـــاً : من حيث التكوين ، فإن المحيطات تكونت بالاشتقاق من محيط أوحد له وزنه المساحي الكبير ١٦٦ مليون كم٢ (ألا وهو المحيط الهادي)، وأن تكوين المحيطات وخاصة الأطلنطي إنما يعزي إلى تأثره بنوع عنيف من الحركات التكتونية (هي الحركات الكيماتوجينية Cematogenic Movements أو الترسحية) التي أصابت كتل القارات الصلبة القديمة على الأقل في بادئ الأمر وبدا ذلك واضحا في صدع الأطلنطي الوليد ثم تصدع الكتل القارية الصلبة كاستراليا ، وشبه القارية كالهند ، عن أفريقيا وأمريكا الجنوبية وانتاركتيكا ليتخلق عنهما المحيطين الهندي والجنوبي ثم تدخلت الحركات التكتوجينية في إتمام سواحل بعض المحيطات ، فالمحيط الهندي تأثر جانبه الشمالي والشمالي الشرقي بالحركات التكتوجينية الألبية مثلاً، وكذلك تأثر بها المحيط الجنوبي في نطاق المرتفعات الجبلية الغربية لانتاركتيكا .وهكذا تكونت المحيطات بفعل الحركات التكتونية (الكيماتوجينة أولاً ، ثم التكتوجينية ثانياً).

ثالثـــاً : من ناحية التكوين الخاص بالصفائح التكتونية Tectonic Plates فإن المحيطات تتكون ولا تزال تتكون حتى وقتنا الحالي ! بدليل الآتي :

١- أنها تتسع على كلى جوانب قيعان المحيطات المجاورة للحافات الجبلية الغائصة التي هي في الواقع صدع طولي ؛ تتدفع على جوانبه اللافا البركانية ، وينطبق الاتساع على الأطلنطي ، والهندي والمحيط الجنوبي .

٢- أن هناك بعض المحيطات التي ستتوالد بالاتساع كالمحيط المرتبط بأخدود البحر الأحمر الحالي .

٣- أن الاتساع ليس على الدوام صفة لتكوين المحيطات ، بل هناك استثناء واضح في حالة المحيط الأكبر، ألا وهو «المحيط الهادي» الذي على حساب انكماشه المساحي تتسع وتتكون المحيطات الحالية والمحيطات المقبلة !

رابعاً : أن أغلب الأشكال الهندسية التي تغلب على تكوين المحيطات الحالية إنما هو الشكل الدائري أولاً ثم المثلثي ثانياً ، وربما يتضح لنا نموذج الشكل الأول أو الدائري في المحيط الهادي، ثم في محيط التجمع اليابسي القطبي أو المحيط الشمالي ، وأخيراً في المحيط الذي شاهد الافتراق الناسي للكتل القارية الستة مع احتفاظه بواحدة منها (انتاركتيكا) وهو المحيط الذي يدور حولها ليجعلها قارة جزرية تماماً كما هو الحال في القارة الأوقيانوسيه (استراليا) . وبالطبع هو المحيط الجنوبي .

أما الشكل المثلثي فهو يغلب على المحيط الهندي ثم أحياناً ما يغلب على المحيط الهادي فنراه مرة أخرى وكأنه محيط مثلثي يغلب عليه الاستدارة بينما لا يوجد الشكل المثلثي إلا في الأطلنطي الشمالي ، لكننا نراه يغلب عليه الشكل المستطيل بعامة من شماله حتى جنوبه مع مراعاة صيقه في منطقة الوسط ما بين ساحل غرب أفريقيا (عند ليبيريا) وساحل شرق أمريكا الجنوبية (عند رأسا سان روك) .

وهكذا غلب على المحيطات أشكال هندسية (الغلبة فيها للدوائر، والقلة فيها للمثلثات أو المستطيلات)

فهـرس الأشكـــال

رقم الشكل	موضوعــــــــه
٣٣	ـ يوضح نمو قارات العالم الحالية حول عقد بوويه قديمة
٣٤	ـ تشير نظرية الضـغط الجوي ، أن الضغط البارد الثـقيل ضغط على سطح الأرض وهي في حـالة رخـوه فكون فـجوات (أحـواض المحيطات) .
٣٥	ـ النظرية التتراهيدية (للمنشور الثلاثي ذو الأربعة أوجه)
٣٦	ـ أ ـ محـاولة جريشـة « لدى توا » أجراها (عام ١٩٣٧م) بـالاستناد على إلتـواءات الكيب و إمتـدادها إلى أمـريكا الجنوبية والجـانب الشرقي لاستراليا
٣٧	ب(١ ، ٢) محـاولة « وارن كاري » لإستعـاده تركيب جندوانا لاند (عـام ١٩٥٨م) ومحـاولة « تيـزولس) (عـام ١٩٦٣م) لنفس القارة مع استخدام حافة وسط الأطلنطي
٣٨	(جـ) ـ محـاولة أكثر حـداثة أجريت على يد كل من سـميث وهلام عام ١٩٧٠م) بـاستخـدام الكمبـيوتر لاسـتعـاده شكل التجـمع القاري القديم .
٣٩	(د) ـ إستعاده شكل جـندوانا ، مع رصد حركتها باتجـاه مضاد لمركز الجذب المغناطيسي (أي صوب الشمال) .
٤٠	ـ محاولة لسـتركينج (عام ١٩٧٣م) بالاعتمـاد على دليل جيولوجي (الحزام الجبلي الألتوائي) .
٤١	ـ تشـابه الأراضي المـواجـهـة لسـواحل الأطلنطـي (باسـتـخـدام الأيزوكلين).
٤٢	ـ خرائط فـجنر الثلاثة (أواخر العصـر الفحمي ، تباعـد بانجايا في الأيوسين ، ثم محيطات العالم في بداية البلايستوسين) .

أولا : المراجع العربية التي وردت بالكتاب

١ـ إبراهيم أحمد رزقانه وآخرون ، الجغرافيا الطبيعية ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة ١٩٦٤م

٢ـ أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية

٣ـ انستد (ج . ف). عرض جغرافي للعالم من الوجهة البشرية ، ترجمة رمزي يس ، مراجعه مرسى أبو الليل ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ١٩٦٦م

٤ـ ارمسبريج سيري ، " المنطقتان المتجمدتان " ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٨١م

٥ـ أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، دراسة طبيعية وبيولوجية للبحار والمحيطات وأعماقها وثرواتها الاقتصادية ، الدار القومية للطباعة والنشر ، الأسكندرية ، ١٩٦٤م

٦ـ أوهاج إبراهيم موسى ، الأسس البيئية للتخطيط الإقليمي الحضري ، جمهورية السودان الديموقراطية (د . ت)

٧ ـ أيمن أبو الروس ، مثلث برمودا ، مكتبة ابن سينا ، القاهرة ، ١٩٨٩م

٨ ـ جودة حسين جودة ، معالم سطح الأرض ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، (د . ت) .

٩ ـ جودة حسنين جودة ، العصر الجليدي وعصور المطر في صحاري عالمنا الإسلامي ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٠ .

١٠ ـ جودة حسنين جودة وفتحي محمد أبو عيانة ، قواعد الجغرافيا العامة ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٩٠م .

١١ ـ جودي وولكنسن ، بيئة الصحاري الدافئة ، ترجمة علي علي البنا ، ط١، الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت ، ١٩٨ م

١٢ ـ جيمس افري جويس ، الإنسان تاريخ وحضارة ، ترجمة عبد الحميد عبد الغني ، القاهرة ، ١٩٦٦م

١٣ ـ رسمي إسماعيل الغرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية . المفردات للنشر والتوزيع ، الرياض ، ١٤١٦هـ (١٩٩٦م)

١٤ ـ روجر منشل ، تطور الجغرافيا الحديثة ترجمة محمد السيد غلاب ودولت صادق ، الإنجلو المصرية ،القاهرة ، ١٩٥٧م

١٥ ـ رينية كلوزيه ، تطور الفكر الجغرافي ، تعريب ، عبد الرحمن حميدة ، دار الفكر ، دمشق ـ سورية ، ١٩٨٢م (٢ ١٤ هـ)

١٦ ـ سعاد الصحن، مبادئ الجغرافي العامة الطبيعية والبشرية . الأنجلو المصرية، القاهرة ، ١٩٨٩م

١٧ ـ سعيد عبد الفتاح عاشور ، مدينة السويس ومنطقتها منذ الفتح العربي إلى بداية العصر الحديث .

١٨ ـ سليمان سعدون البدر ، دراسات في تاريخ الشرق الأدنى القديم ، منطقة الخليج العربي « خلال الألفين الثاني والأول قبل قبل الميلاد » الكويت ، ١٩٧٤م .

١٩ ـ شريف محمد شريف ، جغرافية البحار والمحيطات ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٤م .

٢٠ ـ طه رضوان ومحمد محمود الديب ، أصول الجغرافيا الاقتصادية ، جامعة الأزهر ، القاهرة ، ١٩٨٨م .

٢١ ـ طه عبد العليم رضوان ، في الجغرافيا العامة ، مكتبة الأنجلو ، المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤م.

٢٢ ـ طلعت أحمد محمد عبده « العصر المطير وإثارة الجغرافية بالصحراء الشرقية»، رسالة دكتوراه غير منشورة، من جامعة القاهرة ، ١٩٨٠م .

٢٣ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، في الجغرافيا التاريخية ، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية ، ١٩٨٨م

٢٤ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل التاريخ ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٨٨م

٢٥ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٩١م

٢٦ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة « الجغرافيا الطبيعية » ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٩٥م

٢٧ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، دار الخريجي للنشر والتوزيع، الرياض ، ١٩٩٦م

٢٨ ـ عبد العزيز طريح شرف الدين ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، دار الجامعات المصرية ، الأسكندرية ، الطبعة الثانية ، ١٩٨م

٢٩ ـ عبد العزيز طريح شرف ، جغرافية البحار ، ط١ ، مكتبة الخريجي ، الرياض ١٩٨٤م (٥ ١٤ هـ)

٣ ـ عبد العزيز كامل ، في أرض النيل ، عالم الكتب ، الطبعة الأولى ، القاهرة، ١٩٧١م

٣١ ـ عبد الرحمن صادق الشريف ، جغرافية المملكة العربية السعودية ، جزء أول،و طبعة أولى دار المريخ للنشر ، الرياض ، ١٩٧٧م

٣٢ ـ عاطف حسن ثابت ، أحمد حسن غنيم ، جابر محمود غنيم ، الثروة المعدنية وتنمية المنطقة الساحلية للبحر الأحمر بجمهورية مصر العربية ، الهيئة العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، وزارة الصناعة والتعدين والبترول ، ١٩٨٩م .

٣٣ ـ فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي ، والعمراني والبيئة لسواحل

البحـر الأحمر وخليـج عدن ، وزارة التخطيط . جـمهوريـه مصر العـربية ، ١٩٨٨ .

٣٤ ـ فتـحي محـمد الشـرقاوي ، بحيـرات مثلث عـفار الأخـدودي الأثيوبي ، نشـأتهـا وتطـورها خـلال الزمن الرابـع . ص ص ١٢٦ ـ ١٣١ ، المجلة الجغرافـية العربية ، الجمـعية الجغرافـية المصرية ، العدد السـادس والعشرون ، السنة السادسة والعشرون ، ١٩٩٤م

٣٥ ـ كـلاك أوجني، في أعمـاق المحـيطات ترجمـة أحـمد زكي. دار الهـلال، القاهرة، (د ت)

٣٦ ـ محمـد البهي العيسـوي ، البحر الأحمـر وخليج عدن نظرة جيـولوجيه وتعدينية ، الهيئـة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمـشروعات التعدينية . القاهرة ١٩٨٤

٣٧ ـ محـمد السـيد غلاب ، تـطور الجنس البشـري ، الطبعة الرابـعة . الأنجلو المصرية، القاهرة ، ١٩٧م

٣٨ ـ محمد السيـد غلاب ، مبادئ الجغرافيا الطبيعـية ، مكتبه الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٩م

٣٩ ـ محمـد حلمي جعفر ، الأقلمة والتنمـيط في الجغرافيا الزراعيـة ، مع مثال تطبيـقي من مصر ، المجلة الجغـرافية العربيـة ، تصدر عن الجمعـية الجغرافـية المصرية ، العدد السـابع عشر،السنة الرابعة عشرة ، لعام ١٩٨٥م

٤٠ ـ محمد خمـيس الزوكة ، في جغرافية العالم الجديد ، دار المعرفـة الجامعية، الأسكندرية ، ١٩٨٩م .

٤١ ـ مـحمـد خـميس الزوكـة ، جـغرافـية الميـاه ، دار المعـرفة الجـامـعيـة ، الأسكندرية، ١٩٩٥م .

٤٢ ـ محمـد سعيد فـارسي ، جدة نظام بيئي متـغير ، أمانة مـدينة جدة ، إدارة الأبحاث ، بحث رقم ٤ ، دار الاصفهاني للطباعة ، جدة ، (١٣٩٣هـ).

٤٣ ـ محـمد فنـطر ، الحضـارة البونيـقيـة في الوطن القبلي ، المنظمـة العربـية

للثقافة، العلوم ، دار الثقافة ، المؤتمر السادس للآثار في البلاد العربية ، (ليبيا ـ طرابلس) من ١٨ ـ ٢٧/ ٩/ ١٩٧١م ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية، القاهرة
٤٤ ـ محمد متولى ، وجه الأرض ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤م
٤٥ ـ محمد محمود الديب ، الجعرافيا الاقتصادية ، ط٣ ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٣م
٤٦ ـ محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، الجعرافيا الاقتصادية ، دار النهضة العربية، بيروت . ١٩٧م
٤٧ ـ محمد صفي الدين أبو العز ، مورفولجية الأراضي المصرية . دار النهضة العربية ، الطبعة الثانية ، القاهرة ١٩٦٦م
٤٨ ـ محمد صبحي عبد الحكيم ، مدينة السويس وأثر قناه السويس في تطورها
٤٩ ـ المقريري ، المواعظ والاعتبار ، الجزء الأول (د ت)
٥ ـ مصطفى عامر ، ومحمد عوض محمد وسليمان حزين ، قواعد الجغرافيا العامة ، الطبعة الخامسة ، الطبعة الأميرية ، القاهرة ، ١٩٥٣م
٥١ ـ ممدوح عبد الحميد فهمي ، نموذج رياضي للكتل المائية في البحر الأحمر، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم برنامج دراسة بيئه البحر الأحمر وخليج عدن ، ج٢، القاهرة ، ١٩٨٩م
٥٢ ـ موسوعة سيليكا السويسرية ، لعام ١٩٩٢م .
٥٣ ـ المملكة العربية السعودية ، المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة ، تقرير بعنوان : « المياه العذبة من البحر ، ١٩٨٢م .
٥٤ ـ نجيب يوسف بدوي، القاره القطبية الجنوبية ، الأدارة العامة للثقافة بوزارة التعليم العالي ، مطبوعات البلاغ ، القاهرة ،١٩٦٢م.
٥٥ ـ نعمان شحاده ، علم المناخ ، الجامعة الأردنية ،ج١ ، الطبعة الثانية ، الأردن، ١٩٨٣م (٣-١٤).

٥٦ ـ هاوكس (ج) .ول وولي ، أضواء على العصر الحجري الحديث ، ترجمه يسري الجوهري ، ثلاثة فصول مترجمة من كتاب «ماقبل التاريخ وبدايات المدنيه » مكتبة الجامعة العربية ، بيروت . ١٩٧٠م.

٥٧ ـ وفاء محمد رفعت ، جمال عبد الهادي ، نحو تأصيل إسلامي للتاريخ ، فصله من مجلد دراسات في تاريخ شبه الجريرة العربيه ، الرياض ، ١٩٧٩م.

٥٨ ـ ياقوت الحموى ، معجم البلدان ، الجزء ٣ ، طبعه بيروت

٥٩ ـ يوسف عبد المجيد فايد ، دراسات في الأوقيانوغرافيا القاهرة ، ١٩٧١م.

٦٠ ـ يوسف عبد المجيد فايد ، جغرافيه المناخ والنبات ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧١م

٦١ ـ يوسف محمد حسن ، جيولوجية منطقة السويس ونوريع الثروة المعدنية بها، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم برنامج دراسه بيئة البحر الأحمر وخليج عدن ، ج٢ ، القاهرة ١٩٨٩م

ثانياً : المراجع الأجنبية التي وردت بالكتاب

1 A.,Foucher. The Beggınnings Of Buddihist Art, (Transl by L B. and Thomas) 1917

2 Anne Terry Whıte, "All About Our Changıng Rocks" New York, 1955

3 Arab Universıty of Beırut, Faclty of Arts, Geography Departmen. Readings, In Geography "Coasts And Marıtıme Development, 1994

4 Arab Unıversıty of Beırut Readıng In Greography Dar El Marafa El Gamaya, Alexandria Unıversıty 1995

5 Arex Wıllıam S Von. An Introductıon to Physıcal Oceanography, London 1982

6 - Arthur N., Strahler, "Pysıcal Geography." Thırd Editıon, New York, 1963

7 - Armstrong Sperry, "All About The Arctic and Antaratic", New York 1957

8 - Aruthur & Doris L. Holmes, Principles of Physical Geology, Third Edition, London, 1978.

9 - A., Holmes, Radioactivity and Earth Movements, Greological Society of Glasgow. vol., 18, 1928.

10 - A. T., Wilson, The Persian Gulf., London, 1928.

11 - Beandell H.J.L. Report On the Geology of the Red Sea Coast", Betneen Qoseir and Wadi Ranga. Petroleum Research. Bulletin. No. 13 Cairo. 1924.

12 - Bullard, E. C., Everett, J.E., and Smith, A.C., The Fit of The of the Continents Around the Atlantic", Philosophical Transactions of the Royal Society, Vol. 258., 1965

13 - Bertha Morris Parker, The Earth Changing, Wisconsin, (U.S.A.).

14 Bertha Morris Parker, Life Through the Ages, (U.S.A.) 1958.

15 - Cambridge Ancient History, Vol 1.,

16 Carter and Brentnall, Man The World Over,. (Except Europe), London, 1949

17 C C Carter & E.C Marchant, Continents New And Old, London, 1949

18 Collins Double Book Encyclopedia & Dictionary, Revised Edition, With 223 Colour Photographs, Collins, London, 1968.

19 - Clifford Embleton & Cauchaline A.M., King, "Glacial and Preglacial Geomorphology" Great Britain, 1968.

20 Clifford Embleton & Cauchaline A.M., King, "Glacial and Preglacial Geomorphology" Great Britain, 1968.

21 - Coleman, A.P "Ice Ages" Recent And Ancient, London. 1926.

22 Cousteau J.Y & Dumas F., The Silent World, London, 1953.

23 - Creer, K.M. 1965, "A Symposium on Continental Drift." III., Transactions of the Royal Society, Vol., 258.

24 - Cuchlaine A.M., King, Introduction to Marine Geology and Geomorphology, Great Britain, 1979.

25 - Daly, Reginald, A., "Coral Reefs and Ice Ages", The Geographical Journal, Vol., XIVIII., No. 5, November 1916.

26 - Darracott, B.W. Fairhead, J.D., Girdler, R.W., and Hall, S.A.,1973,

"The East African Rift System, In Implications of Continental Drift to the Earth Sciences, Vol. 2, edited by D.H. Tarling and S.K. Puncorn, Academic Press, London , and New York.

27 - David J., Burdon, Groundwater Resources of Saudi Arabia, United Nations, 1973

28 - D.G. Hogarth, The Nearer Eeast, London, 1902

29 - Du Toit, A.L., Our Wandering Continents, 1937, In Implications of Continental Drift to the Earth Science Vol.2, Edited by D.H. Tarling and S.K. Runcorn, Academic Press, London, and New York

30 - E. C Marchant & C.C Carter, Continents New and Old" (Except Europe), London, 1919

31 - E De Marton, A Shorter Physical Geography, Trans., London, 1948

32 - F H., Andrews, "In The Introduction to the Influence of Indian Art"

33 - Foreman, (J.B) Collins Double Book "Encyclopedia & Dictionary", Great Britain, 1989

34 - Glenn, T., Trewartha & Lyle H., Horne, An Introduction to Climate, Fifth Edition, (U.S.A.), 1980.

35 - Harm J., de Blij, Geography "Regions and Concepts", New York, 1978.

36 - Heathcote, R.L., Australia, New York, 1975.

37 - Jean - Rene Vanney, "La Terre", Paris, 1978.

38- John Ball, Contributions to the Geography of Egypt, Cairo, 1939.

39 - J.W. Gregory, "Physical And Structural Geography", Being Introductory Part of Geography, Structural Physical & Comparative, London, Glasgow.

40 - Kamal M., & E.A Eisa, Outline of Zoology, The Renaissance Bookshop, Cairo, 1974.

41 - Ketih Andrews, Beneath the Oceans, London, 1983.

42 - Kingdom of Saudi Arabia, Saline Water, Conversion Operation, Ryadh, 1982

43 - Lewis, G.M.. (1962) "Changing Emphasis in the Dessication of the Natural Environment of America Great plain area", Transaction of British Geographers, No. 30.

44 Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, London, 1977.

45- Morgan, W J., "Rises, Trenches, Great Faults and Crustal Blocks, Journal of Geophysical Research , Vol. 73, No. 6, 1968.

46 Martin, H., The Hypothesis of Continental drift in the Light of recent advances of Geological Knowledge in Brazil and Southwest Africa, No 7., Transactions of the Geological Society of South Africa, Annexure to vol., 64., 1961.

47 - Paul A. Aidhab, A Medieval Sea Port, S.N.R. vol. XXXVI, Part 2.pp. 64-70, June, 1955.

48 - Richard H., Bryant, "Physical Geography", 1976.

49 - Richard Moody, "Prehistoric World" The 3400 million Years before modern man, The Hamlyn Publishing Group, Italy, 1980.

50 - Said Rushdi, "The Geology of Egypt, NewYork, 1969.

51 - Said Farsi, Jeddah, A Changing Eco-System, Municipality of Jeddah Research Department Publication, No. 4.

52 - S. H. Beaver, E.S.T., Best and Others, "Norht America And Asia, London, 1939.

53 - S. A., Huzayyin, Arabia And The Far East, Their Commercial And Cultura Relations, In Graco- Roman And Irano Arabian Times, Cairo, 1949.

54 - Sam & Beryle Epstein, All Abut the Deserts, New York, 1958

55 Taylor, F.B. "Bearing of Tertiary Mountain Belt on The Earth's Plan" , Bulletin of Geological Society of America .Vol. 21, 1910

56 Thomas, J Abercrombie, Arabia Frankincense Trail, National Geographic, vol. 168, No 4 Octobre, 1985

57 Ton Crisp. The Active Earth, "Glaciers" Nairobi Kenya, 1982

58 Unstead (J.F), A World Survey From the "Human Aspect London 1964, The Human Aspect London 1964

59 - Valdimir & Nada Kovalike, The Ocean World, New York, 1966

60 - W B., Fisher, "The Middle East, "The Arabian Peninsula"

61 - W D Thornbury, "Principles of Geomorphology Teaching Staff of Geography Department, Geographical Essays, Cairo University, Dar Al Nahda El Arabia, Cairo. 1964.

62 - W & R., Chamber's, "Chamber's Concise Geography of the World, Edinburg. London, 1919, PP 18-19.

فهرس المحتوى